Progetto "Data Center ML5 e ML6" - Studio di impatto ambientale

Cap. 3 - Quadro Progettuale e Alternative di Progetto

PREPARATA PER

Equinix Italia S.r.l.

DATA
Giugno 2026

RIFERIMENTO
0764978

INFORMAZIONI DOCUMENTO

TITOLO	**Progetto "Data Center ML5 e ML6" - Studio di impatto ambientale**
SOTTOTITOLO	Cap. 3 - Quadro Progettuale e Alternative di Progetto
NUMERO DI PROGETTO	0764978
Data	Giugno 2026
Versione	Final
Autore	Riccardo Boniardi
Cliente	Equinix Italia S.r.l.

CRONOLOGIA REVISIONI

				APPROVAZIONE ERM		
VERSIONE	REVISIONE	AUTORE	RIVISTO DA	NOME	DATA	COMMENTI
Final	001	Riccardo Boniardi	Jacopo Signorini	Marco Miori	Giugno 2025	
Final	002	Riccardo Boniardi	Jacopo Signorini	Marco Miori	Ottobre 2025	
Final	003	Riccardo Boniardi	Jacopo Signorini	Marco Miori	Giugno 2026	

PAGINA DELLE FIRME

Progetto "Data Center ML5 e ML6" - Studio di impatto ambientale

Cap. 3 - Quadro Progettuale e Alternative di Progetto

0764978

Marco Miori
Partner

Arianna Ranci
Project Manager

Jacopo Signorini
Project Director

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
20124 Milano - Italia
Tel: +39 02 674401

© Copyright 2026 by The ERM International Group Limited and/or its affiliates ('ERM'). All Rights Reserved.
No part of this work may be reproduced or transmitted in any form or by any means, without prior written permission of ERM.

INDICE

1. INTRODUZIONE E QUADRO AUTORIZZATIVO 1

2. ALTERNATIVE DI PROGETTO 3

2.1 ALTERNATIVE STRATEGICHE 3

2.2 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE 3

2.3 ALTERNATIVE ARCHITETTONICHE E STRUTTURALI 3

2.4 ALTERNATIVE DI PROCESSO 7

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO 9

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE 9

3.1.1 Masterplan Lotto A 12

3.2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO 12

3.2.1 Data Center - ML5 14
3.2.2 Data Center - ML6 17
3.2.3 Caratterizzazione del verde 21
3.2.4 Parcheggi 23

3.3 STATO DI FATTO 25

3.3.1 Emissioni di rumore 27
3.3.2 Emissioni in atmosfera 30
3.3.3 Scarichi idrici 31
3.3.4 Radiazioni non ionizzanti 31

3.4 FASE DI CANTIERE 32

3.4.1 Area di cantiere 32
3.4.2 Demolizioni 37
3.4.3 Opere di scavo 37
3.4.4 Emissioni di rumore 40
3.4.5 Mezzi e macchinari utilizzati 42
3.4.6 Produzione e gestione rifiuti 43
3.4.7 Cronoprogramma 44

3.5 FASE DI ESERCIZIO 48

3.5.1 Funzionamento sale servers (fase di lavoro A) 48
3.5.2 Alimentazione e impianti elettrici (fase di lavoro B) 49
3.5.3 Gestione impianti tecnologici e ausiliari (fase di lavoro C) 59
3.5.4 Aree carico scarico materiali e deposito (fase di lavoro D) 89
3.5.5 Aree amministrative (fase di lavoro E) 89
3.5.6 Descrizione del collegamento elettrico 90
3.5.7 Uso di risorse 97
3.5.8 Emissioni in atmosfera 101
3.5.9 Produzione di rifiuti 104
3.5.10 Rumore 107
3.5.11 Generatori e load bank 110
3.5.12 Sorgenti sonore installate sul tetto dell'edificio principale 113
3.5.13 Radiazioni non ionizzanti 116
3.5.14 Illuminazione notturna 118

3.6 FASE DI DISMISSIONE 120

ELENCO DELLE TABELLE NEL TESTO

TABELLA 3-1: VALORI DI POTENZA SONORA DEI GRUPPI FRIGORIFERI DI ML5.1 28

TABELLA 3-2: VALODI DI POTENZA SONORA DEGLI UTA DI ML5.1 28
TABELLA 3-3: VALORI DI POTENZA SONORA DELLE POMPE ACQUA DI ML5.1 29
TABELLA 3-4: VALORI DI POTENZA SONORA DELLE UNITÀ VRF DI ML5.1 29
TABELLA 3-5: LIVELLI DI POTENZA SONORA DEI VENTILATORI DI ESTRAZIONE IN COPERTURA DI ML5.1 29
TABELLA 3-6:MACCHINARI UTILIZZATI E INDICAZIONI SUL FUNZIONAMENTO 31
TABELLA 3-7:VEICOLI PREVISTI PER LE FASI DI SCAVO, REALIZZAZIONE DELLE STRUTTURE E ALLESTIMENTO DEI DATA CENTER. 42
TABELLA 3-8: MACCHINARI PER LA COSTRUZIONE DEL DATA CENTER 43
TABELLA 3-9: STIMA DEI RIFIUTI PRODOTTIE DURANTE LA FASE DI CANTIERE 44
TABELLA 3-10: CADENZA ANNUALE DEI TEST SUI GENERATORI 74
TABELLA 3-11: CARATTERISTICHE GENERALI DEI SERBATOI 82
TABELLA 3-12: VALORI DI SCARICO DELLE VARIE TIPOLOGIE PRESENTI IN CIASCUN DATA CENTER 87
TABELLA 3-13: DATI PRINCIPALI DEL COLLEGAMENTO ELETTRICO 90
TABELLA 3-14: CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CAVI AD ALTA TENSIONE 94
TABELLA 3-15: ASSORBIMENTO DEI PRINCIPALI EQUIPAGGIAMENTI MECCANICI ED ELETTRICI 97
TABELLA 3-16: POTENZA PRODOTTA DAI GENERATORI DI EMERGENZA E DAI GRUPPI DI ACCUMULO 97
TABELLA 3-17: POTENZA PRODOTTA DAI PANNELI FOTOVOLTAICI 98
TABELLA 3-18: CONSUMI ML5 98
TABELLA 3-19: CONSUMI ML6 98
TABELLA 3-20: VALORI DI INPUT PER IL CALCOLO DEI PRELIEVI IDRICI 99
TABELLA 3-21: VALORI DI INPUT PER IL CALCOLO DEI PRELIEVI IDRICI 100
TABELLA 3-22 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER ML6 101
TABELLA 3-23 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER ML5 102
TABELLA 3-24: CARATTERISTICHE RIFIUTI PRODOTTI NON PERICOLOSI 105
TABELLA 3-25: CARATTERISTICHE DEI RIFIUTI PERICOLOSI 105
TABELLA 3-26: SUDDIVISIONE SPETTRALE DEL RUMORE PER GRUPPO FRIGORIFERO 109
TABELLA 3-27: SORGENTI SPECIFICHE DEGLI EDIFICI GENERATORI 112
TABELLA 3-28: SORGENTI SONORE INSTALLATE IN ESTERNO PER ML6 113
TABELLA 3-29: SORGENTI SONORE INSTALLATE IN ESTERNO PER ML5 114
TABELLA 3-30 MLSS1 - SORGENTI DI CAMPI MAGNETICI CONSIDERATE E RELATIVE DPA 117
TABELLA 3-31: ML5 - SORGENTI DI CAMPI MAGNETICI CONSIDERATE E RELATIVE DPA 117
TABELLA 3-32: ML6 - SORGENTI DI CAMPI MAGNETICI CONSIDERATE E RELATIVE DPA 118
TABELLA 3-33: MATERIALI COMPONENTI LE STRUTTURE PORTANTI E LE SUPERFICI EDILIZIE 120

ELENCO DELLE FIGURE NEL TESTO

FIGURA 2-2: LAYOUT MKX (ML6) 4

FIGURA 2-3: PUNTEGGIO DELLA CERTIFICAZIONE LEED DI ML5 6

FIGURA 2-4: PUNTEGGIO DELLA CERTIFICAZIONE LEED DI ML6 7

FIGURA 2-5: ASSORBIMENTO DI POTENZA DEI CHILLERS IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA ESTERNA 8

FIGURA 3-1: AREA DI PROGETTO 9

FIGURA 3-2: AREA DI PROGETTO CON EVIDENZIATI I DATACENTER LIMITROFI 11

FIGURA 3-3: MASTERPLAN LOTTO A 13

FIGURA 3-4:ESTRATTO DI PLANIMETRIA DI ML5 MOSTRANTE LE CONNESSIONI VERTICALI 16

FIGURA 3-5: MASTERPLAN DEL DATA CENTER ML6 – MODELLO 3D 17

FIGURA 3-6:PLANIMETRIA GENERALE DI ML6 19

FIGURA 3-7: EDIFICIO GENERATORI: PROSPETTI OVEST E SUD 21

FIGURA 3-8: ESEMPIO DI COPERTURA A TETTO VERDE 23

FIGURA 3-9: DATA CENTER ML5.1, ANGOLO SUD OVEST 25

FIGURA 3-10: DATA CENTER ML5.1, ANGOLO NORD EST 26

FIGURA 3-11: POSIZIONE SU PLANIMETRIA DELLE FONTI DI RUMORE PER ML5.1 27

FIGURA 3-12: CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER ML5 45

FIGURA 3-13: CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER ML6 46

FIGURA 3-14: ML5.1 SCHEMATICO IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO CON GRUPPI FRIGORIFERI (ESEMPIO ML5.1) 60

FIGURA 3-15: ML5.1 IMPIANTO TUBAZIONI IN COPERTURA CON GRUPPI FRIGORIFERI 61

FIGURA 3-16: ML5 – LOCALE POMPE 62

FIGURA 3-17: ML5 - DETTAGLIO CRAH PER RAFFREDDAMENTO DATA-HALL 63

FIGURA 3-18: ML6 - SCHEMATICO IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO CON GRUPPI FRIGORIFERI 64

FIGURA 3-19: ML6 - DETTAGLIO IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO PER COPPIA DI GRUPPI FRIGORIFERI 65

FIGURA 3-20: ML6X - DETTAGLIO MODULO COOL ARRAY (6 BATTERIE + 6 VENTILATORI) 66

FIGURA 3-21: ML6X - SCHEMATICO COLLEGAMENTI MECCANICI UNITÀ CRAH PER LOCALI TECNICI 67

FIGURA 3-22:ML5 - SCHEMATICO VENTILAZIONE DATA-HALL 68

FIGURA 3-23: ML6X - SCHEMATICO VENTILAZIONE DATA-HALL 71

FIGURA 3-24: UBICAZIONE DEI GENERATORI DI EMERGENZA DI ML5 (EVIDENZIATA IN ROSSO) 75

FIGURA 3-25: UBICAZIONE DEI GENERATORI DI EMERGENZA DI ML6 (EVIDENZIATA IN ROSSO) 76

FIGURA 3-26: ML5 - SCHEMATICO EVACUAZIONE FUMI 79

FIGURA 3-27: AREA DI PROGETTO, SSE UTENTE MLSS1 E COLLEGAMENTO ALLA RDN 91

FIGURA 3-28: SOTTOSTAZIONE AT/MT DI UTENTE DENOMINATA MLSS1 92

FIGURA 3-29: TRASFORMATORI INSTALLATI ALL'INTERNO DELLA SOTTOSTAZIONE UTENTE 93

FIGURA 3-30: BAIA DEI TRASFORMATORE AT/MT E CABINE SUSP PER ALIMENTAZIONE DI ML5 E ML6 93
FIGURA 3-31: CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CAVI A MEDIA TENSIONE 94
FIGURA 3-32: SEZIONE DEI CAVI AD ALTA TENSIONE 96
FIGURA 3-33 UBICAZIONE DEI GENERATORI DI EMERGENZA DI ML5 (IN ROSSO) 103
FIGURA 3-34 UBICAZIONE DEI GENERATORI DI EMERGENZA DI ML6 104
FIGURA 3-35: POSIZIONAMENTO DEI GRUPPI FRIGORIFERI NEL LAYOUT DI IMPIANTO 108
FIGURA 3-36: PARTICOLARE DI UN SINGOLO GRUPPO FRIGORIFERO 109
FIGURA 3-37: ESEMPIO EDIFICIO GENERATORI 111
FIGURA 3-38: POSIZIONAMENTO EDIFICI GENERATORI 112

ACRONIMI E ABBREVIAZIONI

Acronimo / Abbreviazione	Descrizione
ACC	Chiller Condensati ad aria
ACS	Acqua Calda Sanitaria
AHU	Air Handling Unit
AIA	Autorizzazione Integrata Ambientale
APAT	Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici
ARPA	Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
ASL	Azienda Sanitaria Locale
ATS	Automatic Transfer Switch
BMS	Building monitoring system
CER	Codice Europeo dei Rifiuti
CLS	Calcestruzzo (abbreviazione comune in edilizia)
CRAH	Computer Room Air Handler
CRAY	Cool Array
DCOS	Data Center Operating System
DPA	Distanza di Prima Approssimazione
DPI	Dispositivo di Protezione Individuale
EA	Efficienza energetica (Energy and Atmosphere – EA)
EPD	Environmental Product Declaration
FAV	Fibre Artificiali Vetrose
FCU	Fan coil unit
FIR	Formulari di Identificazione Rifiuto

Acronimo / Abbreviazione	Descrizione
FoH	Front of House
FRP	Fibre-reinforced plastic
GLA	Gross leasable area
HAU	Unità di Trattamento Aria Ausiliaria
HDPE	High-Density Polyethylene
HEPA	High Efficiency Particulate Air (Filtro ad alta efficienza per particolato)
HVO	Hydrotreated Vegetable Oil
ID	Innovazione nel design (Innovation in Design - ID)
IDA	Associazione Italiana Data Centers
IEQ	Qualità ambientale interna (Indoor Environmental Quality – IEQ)
INAIL	Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro
ISPRA	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
LCA	Life Cycle Assessment
LT	Localizzazione e trasporti (Location and Transportation)
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
MAU	Unità di Trattamento Aria Principale
MCA	Materiali Contenenti Amianto
MR	Materiali e risorse (Materials and Resources – MR)
MVA	Mega Volt-Amperes
NBS	Nature-based solutions
NER	Network Edge Rooms
NIR	Network Infrastructure Rooms
NVR	Network video recorder
PIR	Sensori di Presenza
PGR	Piano di Gestione Rifiuti
PLE	Piattaforma di Lavoro Elevabile
PSC	Piano di Sicurezza e Coordinamento
PTZ	Pan, tilt and zoom
PUE	Power usage effectiveness
PVC	PoliVinilCloruro
RAEE	Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche
RP	Priorità regionale (Regional Priority – RP)
SCIA	Segnalazione Certificata di Inizio Attività
SCR	Selective Catalytic Reduction

Acronimo / Abbreviazione	Descrizione
SEM	Spazi Confinati e/o Materiali Pericolosi (o Sistema di Emergenza e Monitoraggio, a seconda del contesto)
SPI	Sistema di protezione di interfaccia
SS	Sostenibilità del sito (Sustainable Sites - SS)
STS	Static Transfer Switch
TMV	Valvole miscelatrici termostatiche
UDM	Unità di Decontaminazione Mobile
UDP	Unità di Decontaminazione Personale
UPS	Uninterruptible Power Supply (Gruppo di continuità)
USGBC	U.S. Green Building Council
UTA	Unità Trattamento Aria
VOC	Composti Organici Volatili
VRF/VRV	Variable Refrigerant Flow/Volume (Sistema di climatizzazione a flusso di refrigerante variabile)
VIA	Valutazione di Impatto Ambientale
VVF	Vigili del Fuoco
WCC	Chiller Condensati ad Acqua

1. INTRODUZIONE E QUADRO AUTORIZZATIVO

Il presente documento costituisce lo Studio di Impatto Ambientale (SIA), relativo al progetto "Data Center ML5 e ML6", relativo a:

- l'esistente Data Center ML5 Edificio 1 (in breve ML5.1);
- la realizzazione di un nuovo Data Center: ML5 Edificio 2 (in breve ML5.4), ampliamento dell'esistente ML5.1;
- la realizzazione di un nuovo Data Center: ML6.

Tutti gli edifici sono ubicati all'interno dell'ambito ex Italtel "Il Castelletto" localizzato nella zona Ovest di Settimo Milanese, a confine con la zona industriale di Cornaredo, nel territorio della Città Metropolitana di Milano.

La costruzione degli edifici, compatibilmente con gli iter autorizzativi, verrà eseguita per fasi e separatamente. In particolare, l'avvio delle attività di cantiere è previsto per il quarto trimestre del 2027. Si precisa che le due unità sono totalmente separate ed indipendenti in termini di funzionamento e gestione.

I Data Center non svolgeranno alcun tipo di attività produttiva. Essi saranno collegati ad una sottostazione di trasformazione alta/media tensione attualmente esistente denominata MLSS1 per alimentare per tutto il campus tramite la rete di distribuzione nazionale in alta tensione, tramite allaccio alla sottostazione Terna "Baggio", posta a circa 1,8 km sud-est dall'area di progetto.

Per garantire l'operatività dei Data Center anche in caso di problemi di connessione alla rete elettrica si prevede l'installazione per ML5.1 di no.5 gruppi di motogenerazione diesel e no.6 gruppi di accumulo di energia statici UPS (no.3 gruppi da 2000 kW per carico IT e no.3 gruppi da 300 kW per carichi critici meccanici). In ML5.4 sono previsti ulteriori 6 gruppi di motogenerazione diesel e no.8 gruppi di accumulo di energia statici UPS (no.3 gruppi da 2000 kW per carico IT, no.1 gruppi da 1600 kW per carico IT e no.4 gruppi da 300 kW per carichi critici meccanici).

Per ML6, invece, sono previsti no.16 gruppi di motogenerazione diesel e no.25 gruppi di accumulo di energia statici UPS. I primi saranno installati all'interno di un edificio dedicato, localizzato a sud dell'edificio principale del Data Center. I gruppi elettrogeni saranno attivati in maniera automatica da una logica distribuita in caso di mancanza della rete pubblica.

Con riferimento al D.Lgs. 142/2006, considerando l'attività dei soli generatori di emergenza in maniera aggregata, il Data Center rientra nella categoria di attività di cui all'Allegato II alla Parte Seconda del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., punto 2, "impianti termici per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda con potenza termica complessiva superiore a 150 MW", per i quali è prevista Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

Analogamente l'impianto sarà altrettanto soggetto ad Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA), in base all'Allegato VIII, il quale specifica che quest'ultima è necessaria per:

1. Attività energetiche

a. Combustione di combustibili in installazione con una potenza termica nominale totale pari o superiore a 50 MW [...]

Il presente documento integra:

- Le modifiche progettuali relative al Data Center ML6, il cui layout è stato modificato rispetto a quanto descritto nel pacchetto documentale inviato in prima istanza.
- le risposte alle richieste di integrazioni di seguito riportate:
  - ARPA n. 2025.1.37.113 del 22.12.2025;
  - CMM (Città Metropolitana di Milano) fasc. 10.6/2025/73 del 29.12.2025;
  - Comune Settimo milanese prot. N. 41294/2025 del 30.12.2025;
  - Regione Lombardia prot. 0011760 del 21.01.2026 e allegato "VIA0259-MA_ID14093_Rich_Integrazioni.pdf";
  - MASE prot. 0012781 del 22.01.2026, ID 14093.

Le sezioni modificate sono riportate nel testo in blu, per facilitarne l'individuazione.

2. ALTERNATIVE DI PROGETTO

2.1 ALTERNATIVE STRATEGICHE

La scelta di sviluppare un nuovo centro dati si inserisce nel contesto della strategia nazionale "Italia Digitale 2026", che guida la trasformazione digitale del Paese, con particolare attenzione alla Pubblica Amministrazione, alle infrastrutture digitali e alla connettività.

Analogamente, la Strategia Cloud Italia, lanciata nel settembre 2021 dal Dipartimento per la Trasformazione Digitale e dall'Agenzia per la Cybersicurezza Nazionale, promuove un approccio "cloud first" per la migrazione dei dati e dei servizi della pubblica amministrazione verso ambienti cloud qualificati, al fine di garantire autonomia tecnologica, controllo sui dati e resilienza dei servizi digitali. Il progetto intende quindi perseguire le strategie di cui sopra, andando a potenziare l'infrastruttura digitale del Paese, garantendo al contempo una valorizzazione del contesto sociale, ambientale ed economico in cui verrà inserito. Il gruppo Equinix, inoltre, partecipa attivamente all'Associazione Italiana Data Centers (IDA), la quale si propone di riunire tutti gli attori dell'ecosistema in Italia per rappresentare e assicurare la promozione dei centri dati come pilastro per l'economia digitale. Questo approccio consentirà di adottare scelte coerenti con gli altri operatori, con particolare riferimento a quelli che popoleranno il nuovo polo tecnologico di Settimo Milanese.

2.2 ALTERNATIVE DI LOCALIZZAZIONE

La scelta di localizzazione del progetto è stata effettuata unendo all'analisi della pianificazione territoriale vigente, la quale prevede, come descritto nel paragrafo 1.4.1 del Quadro Programmatico, la riqualificazione dell'area industriale tramite l'implementazione di un nuovo polo tecnologico, gli altri fattori considerati favorevoli allo sviluppo, tra i quali:

- La preesistenza della sottostazione MLSS1 e del Data Center ML5.1;
- La possibilità di connessione della rete in fibra ottica;
- Gli esiti delle Due Diligence svolte sull'area di progetto.

2.3 ALTERNATIVE ARCHITETTONICHE E STRUTTURALI

Essendo i Data Center oggetto del presente Progetto edifici altamente tecnologici, con un involucro abbastanza semplice, gli sforzi architettonici e strutturali si sono concentrati sulle metodologie costruttive e sui materiali da utilizzare per l'edificio in sé.

- Per la struttura primaria, dopo aver analizzato altre alternative, quali ad esempio l'utilizzo dell'acciaio, si è scelta una soluzione mista in c.a. prefabbricato ed in situ. La soluzione è volta prevalentemente a minimizzare gli spessori degli elementi, ridurre la quantità di materiale utilizzato e ridurre i trasporti da e per Per quanto riguarda l'involucro dell'edificio, sono state valutate diverse soluzioni, tra cui pannelli prefabbricati in calcestruzzo, pannelli isolati in calcestruzzo prefabbricato e pannelli compositi in alluminio. La scelta è infine ricaduta sui pannelli prefabbricati compositi, che hanno dimostrato una miglior performance sotto i seguenti aspetti:
- Sostenibilità: i pannelli sono fatti, in parte, di materiale riciclato e possono essere riciclati alla fine della loro vita.
- Facilità di montaggio: processo rapido e semplice dovuto alla leggerezza e alla flessibilità del pannello.

- Trasmittanza termica ridotta, a seconda dello spessore del pannello.
- Spessore: ottima performance con spessori ridotti, che si riflette sulla volumetria complessiva edificata.

Layout di ML6

Il layout del progetto ML6 è stato aggiornato rispetto alla configurazione inizaria (MKII) per adattarsi a nuove esigenze tecniche e operative.

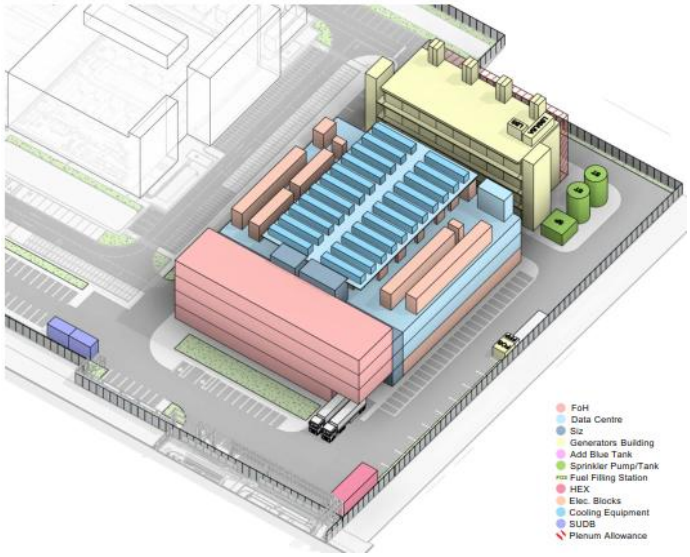
In particolare, il passaggio a un design di tipo MKX nasce dalla necessità di:

- ottimizzare l'organizzazione degli spazi interni ed esterni,
- migliorare l'efficienza complessiva del sito,
- allinearsi agli standard più recenti di progettazione dei data center.

Questa evoluzione del design ha portato a una revisione della disposizione delle principali infrastrutture, con l'obiettivo di rendere il sito più funzionale, scalabile e coerente con le esigenze future del progetto.

La configurazione MKX prevede un edificio su tre piani fuori terra, con superficie lorda di 13.676 m², data hall di superficie netta unitaria pari a 687 m² (2.748 m² complessivi), 280 cabinet per data hall, 16 blocchi elettrici e 22 gruppi frigoriferi in copertura.

FIGURA 2-1: LAYOUT MKX (ML6)



Certificazione LEED

La certificazione LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) è uno dei sistemi di valutazione più riconosciuti a livello internazionale per la progettazione, costruzione e gestione di edifici sostenibili. Sviluppata dal U.S. Green Building Council (USGBC), la certificazione LEED promuove pratiche edilizie ecocompatibili che riducono l'impatto ambientale, migliorano l'efficienza energetica e idrica, e offrono ambienti interni più salubri.

LEED si basa su un sistema a punti: gli edifici ottengono crediti in diverse categorie (come energia, materiali, qualità ambientale interna, innovazione, ecc.) e, in base al punteggio complessivo, possono ottenere una delle quattro certificazioni: Base (Certified), Argento (Silver), Oro (Gold) o Platino (Platinum).rDi seguito sono elencate le principali categorie di assegnazione punti della certificazione:

- **Localizzazione e trasporti (Location and Transportation - LT)**

  Questa categoria si concentra sulla scelta della posizione dell'edificio e sulla mobilità sostenibile. L'obiettivo è ridurre l'impatto del traffico automobilistico e promuovere modalità di trasporto più ecologiche, come il trasporto pubblico, la mobilità ciclistica e pedonale. Inoltre, si premia la riduzione della dipendenza dall'auto privata, cercando di incentivare l'utilizzo di mezzi a basso impatto ambientale.

- **Sostenibilità del sito (Sustainable Sites - SS)**

  In questa categoria, l'edificio viene valutato in base all'impatto che la sua costruzione ha sull'ambiente circostante. Gli aspetti esaminati includono la gestione delle acque piovane, la protezione della biodiversità e la scelta del sito per ridurre l'impronta ecologica dell'edificio. Alcuni crediti riguardano la riduzione dell'effetto "isola di calore" e la scelta di siti già urbanizzati.

- **Efficienza energetica (Energy and Atmosphere – EA)**

  Questa categoria riguarda l'efficienza energetica dell'edificio e il suo impatto sulle risorse atmosferiche. Si premiano gli edifici che utilizzano fonti di energia rinnovabile, che riducono il consumo energetico e migliorano l'efficienza dei sistemi di climatizzazione, riscaldamento e illuminazione. Anche l'uso di refrigeranti a basso impatto ambientale è valutato.

- **Materiali e risorse (Materials and Resources – MR)**

  Si premiano le pratiche che riducono il consumo di risorse naturali e l'inquinamento. La scelta di materiali riciclati, rinnovabili o a basso impatto ambientale è essenziale, così come la gestione corretta dei rifiuti di costruzione. Un altro punto importante riguarda l'uso di materiali che garantiscono una lunga durata e riducono la necessità di manutenzione.

- **Qualità ambientale interna (Indoor Environmental Quality – IEQ)**

  Questa categoria valuta la qualità dell'aria e dell'ambiente interno dell'edificio. Gli aspetti considerati includono la ventilazione, l'illuminazione naturale, la qualità dell'aria e la riduzione dei contaminanti indoor. Un ambiente interno sano è fondamentale per il benessere degli occupanti, e quindi viene premiato un buon controllo di inquinanti come formaldeide, polveri e composti organici volatili (VOC).

- **Innovazione nel design (Innovation in Design - ID)**

  In questa sezione vengono premiate le pratiche innovative che vanno oltre i requisiti minimi stabiliti dalle altre categorie. Ciò include l'adozione di tecnologie avanzate, soluzioni creative e metodi innovativi che contribuiscono a una maggiore sostenibilità dell'edificio.

- **Priorità regionale (Regional Priority – RP)**

  Questa categoria tiene conto delle specifiche necessità e problematiche ambientali locali. Per esempio, può premiare pratiche particolarmente rilevanti per la zona geografica in cui l'edificio si trova, come la gestione delle acque in aree soggette a siccità o la protezione di habitat locali in ambienti naturali sensibili.

Le scelte progettuali sono state quindi effettuate anche nell'ottica di ottenere la qualifica "Certified", come è possibile rilevare dalla scorecard riportata in Figura 2-2, relativa sia a ML5 (considerando 5.1 e 5.4 separatamente) che ML6.

FIGURA 2-2: PUNTEGGIO DELLA CERTIFICAZIONE LEED DI ML5

LEED v4 for BD+C: Data Centers
Project Checklist

Project Name: ML5.1
Date:

Y	?	N			
1			Credit	Integrative Process	1

3	0	13		Location and Transportation	16
			Credit	LEED for Neighborhood Development Location	16
		1	Credit	Sensitive Land Protection	1
		2	Credit	High Priority Site	2
1		4	Credit	Surrounding Density and Diverse Uses	5
		5	Credit	Access to Quality Transit	5
		1	Credit	Bicycle Facilities	1
1			Credit	Reduced Parking Footprint	1
1			Credit	Green Vehicles	1

5	0	5		Sustainable Sites	10
Y			Prereq	Construction Activity Pollution Prevention	Required
1			Credit	Site Assessment	1
		2	Credit	Site Development - Protect or Restore Habitat	2
1			Credit	Open Space	1
		3	Credit	Rainwater Management	3
2			Credit	Heat Island Reduction	2
1			Credit	Light Pollution Reduction	1

11	0	0		Water Efficiency	11
Y			Prereq	Outdoor Water Use Reduction	Required
Y			Prereq	Indoor Water Use Reduction	Required
Y			Prereq	Building-Level Water Metering	Required
2			Credit	Outdoor Water Use Reduction	2
6			Credit	Indoor Water Use Reduction	6
2			Credit	Cooling Tower Water Use	2
1			Credit	Water Metering	1

11	0	22		Energy and Atmosphere	33
Y			Prereq	Fundamental Commissioning and Verification	Required
Y			Prereq	Minimum Energy Performance	Required
Y			Prereq	Building-Level Energy Metering	Required
Y			Prereq	Fundamental Refrigerant Management	Required
		6	Credit	Enhanced Commissioning	6
9		9	Credit	Optimize Energy Performance	18
1			Credit	Advanced Energy Metering	1
		2	Credit	Demand Response	2
		3	Credit	Renewable Energy Production	3
1			Credit	Enhanced Refrigerant Management	1
		2	Credit	Green Power and Carbon Offsets	2

8	0	5		Materials and Resources	13
Y			Prereq	Storage and Collection of Recyclables	Required
Y			Prereq	Construction and Demolition Waste Management Planning	Required
3		2	Credit	Building Life-Cycle Impact Reduction	5
1		1	Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Environmental Product Declarati	2
1		1	Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Sourcing of Raw Materials	2
1		1	Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Material Ingredients	2
2			Credit	Construction and Demolition Waste Management	2

13	0	3		Indoor Environmental Quality	16
Y			Prereq	Minimum Indoor Air Quality Performance	Required
Y			Prereq	Environmental Tobacco Smoke Control	Required
2			Credit	Enhanced Indoor Air Quality Strategies	2
3			Credit	Low-Emitting Materials	3
1			Credit	Construction Indoor Air Quality Management Plan	1
2			Credit	Indoor Air Quality Assessment	2
		1	Credit	Thermal Comfort	1
1		1	Credit	Interior Lighting	2
2		1	Credit	Daylight	3
1			Credit	Quality Views	1
1			Credit	Acoustic Performance	1

6	0	0		Innovation	6
5			Credit	Innovation	5
1			Credit	LEED Accredited Professional	1

4	0	0		Regional Priority	4
1			Credit	Regional Priority: Specific Credit	1
1			Credit	Regional Priority: Specific Credit	1
1			Credit	Regional Priority: Specific Credit	1
1			Credit	Regional Priority: Specific Credit	1

62	0	48	TOTALS	Possible Points:	110

Certified: 40 to 49 points, **Silver:** 50 to 59 points, **Gold:** 60 to 79 points, **Platinum:** 80 to 110

Fonte: Equinix

FIGURA 2-3: PUNTEGGIO DELLA CERTIFICAZIONE LEED DI ML6

LEED v4 for BD+C: Data Center
Project Checklist

Y	?	N			
1			Credit 1	Integrative Process	1

4	0	12	**Location and Transportation**		**16**
			Credit 1	LEED for Neighborhood Development Location	16
1			Credit 2	Sensitive Land Protection	1
		2	Credit 3	High Priority Site	2
1		4	Credit 4	Surrounding Density and Diverse Uses	5
		5	Credit 5	Access to Quality Transit	5
		1	Credit 6	Bicycle Facilities	1
1			Credit 7	Reduced Parking Footprint	1
1			Credit 8	Green Vehicles	1

0	5	5	**Sustainable Sites**		**10**
Y			Prereq 1	Construction Activity Pollution Prevention	Required
	1		Credit 1	Site Assessment	1
	2		Credit 2	Site Development - Protect or Restore Habitat	2
		1	Credit 3	Open Space	1
		3	Credit 4	Rainwater Management	3
	2		Credit 5	Heat Island Reduction	2
		1	Credit 6	Light Pollution Reduction	1

11	0	0	**Water Efficiency**		**11**
Y			Prereq 1	Outdoor Water Use Reduction	Required
Y			Prereq 2	Indoor Water Use Reduction	Required
Y			Prereq 3	Building-Level Water Metering	Required
			Credit 1	Outdoor Water Use Reduction	2
			Credit 2	Indoor Water Use Reduction	6
			Credit 3	Cooling Tower Water Use	2
1			Credit 4	Water Metering	1
10			Credit	Whole Project Water Use Reduction	10

13	6	14	**Energy and Atmosphere**		**33**
Y			Prereq 1	Fundamental Commissioning and Verification	Required
Y			Prereq 2	Minimum Energy Performance	Required
Y			Prereq 3	Building-Level Energy Metering	Required
Y			Prereq 4	Fundamental Refrigerant Management	Required
	4	2	Credit 1	Enhanced Commissioning	6
12		6	Credit 2	Optimize Energy Performance	18
1			Credit 3	Advanced Energy Metering	1
		2	Credit 4	Demand Response	2
		3	Credit 5	Renewable Energy Production	3
		1	Credit 6	Enhanced Refrigerant Management	1
	2		Credit 7	Green Power and Carbon Offsets	2

5	4	4	**Materials and Resources**		**13**
Y			Prereq 1	Storage and Collection of Recyclables	Required
Y			Prereq 2	Construction and Demolition Waste Management Planning	Required
	3	2	Credit 1	Building Life-Cycle Impact Reduction	5
1		1	Credit 2	Building Product Disclosure and Optimization - Environmental Product Declarations	2
1	1		Credit 3	Building Product Disclosure and Optimization - Sourcing of Raw Materials	2
1		1	Credit 4	Building Product Disclosure and Optimization - Material Ingredients	2
2			Credit 5	Construction and Demolition Waste Management	2

8	3	5	**Indoor Environmental Quality**		**16**
Y			Prereq 1	Minimum Indoor Air Quality Performance	Required
Y			Prereq 2	Environmental Tobacco Smoke Control	Required
2			Credit 1	Enhanced Indoor Air Quality Strategies	2
2	1		Credit 2	Low-Emitting Materials	3
1			Credit 3	Construction Indoor Air Quality Management Plan	1
1	1		Credit 4	Indoor Air Quality Assessment	2
		1	Credit 5	Thermal Comfort	1
2			Credit 6	Interior Lighting	2
		3	Credit 7	Daylight	3
	1		Credit 8	Quality Views	1
		1	Credit 9	Acoustic Performance	1

4	1	1	**Innovation**		**6**
3	1	1	Credit 1	Innovation	5
1			Credit 2	LEED Accredited Professional	1

3	1	0	**Regional Priority**		**4**
1			Credit 1	Regional Priority: Sensitive Land Protection	1
1			Credit 2	Regional Priority: Reduced Parking Footprint	1
1			Credit 3	Regional Priority: Green Vehicles	1
	1		Credit 4	Regional Priority: Rainwater Management	1

49	20	41	**TOTALS**	Possible Points:	**110**

Certified: 40 to 49 points, **Silver:** 50 to 59 points, **Gold:** 60 to 79 points, **Platinum:** 80 to 110

Fonte: Equinix

2.4 ALTERNATIVE DI PROCESSO

Dal punto di vista degli impianti, la strategia utilizzata ed applicata nella progettazione dei nuovi edifici adibiti a Data Center è nata da una attenta valutazione ed analisi di alternative impiantistiche applicabili, principalmente in relazione alla produzione di acqua refrigerata a servizio delle Data Hall.

Le scelte progettuali sono state selezionate nell'ottica di preservare il contesto in cui si opera e garantendo il massimo risparmio energetico, con studi ed analisi dedicati.

Alcuni esempi comprendono:

- l'utilizzo di sistemi impiantistici per la produzione di acqua refrigerata con modalità di funzionamento freecooling nel caso di temperature esterne basse, così da migliorare la prestazione energetica degli impianti, nel rispetto dell'impatto ambientale.
- l'integrazione dell'impianto di produzione di acqua refrigerata con un sistema di recupero calore, così da sfruttare il calore dissipato dalle Data Hall, andando ad alimentare il sistema di teleriscaldamento della zona, integrandosi con il contesto circostante.
- ingombro della centrale di produzione di acqua refrigerata ridotto al minimo per aumentare gli spazi a servizio di aree verdi e zone comuni.

- analisi energetiche per ottenere elevati standard di qualità in materia di sostenibilità, mirando al raggiungimento della certificazione LEED Certified.

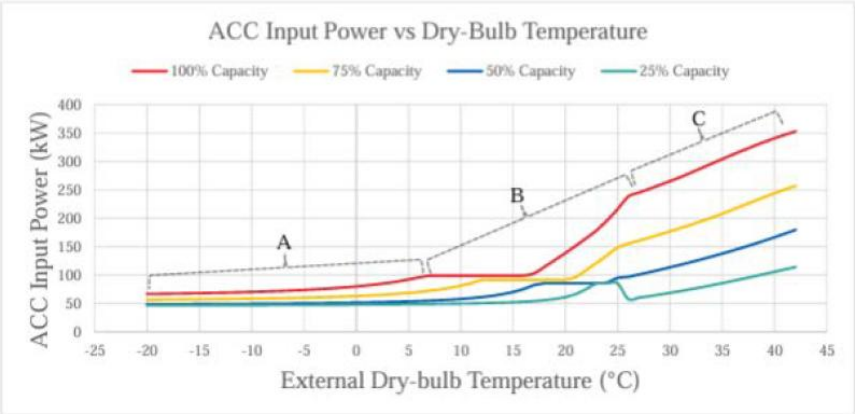
La soluzione progettuale utilizzata prevede un blocco di produzione di acqua refrigerata e un blocco relativo alla distribuzione della stessa all'interno di ciascun edificio.

Per il blocco di produzione di acqua refrigerata è stata utilizzata la soluzione impiantistica con chiller condensati ad aria (ACC). I chiller condensati ad aria hanno la capacità di lavorare in freecooling riducendo, durante i mesi dell'anno interessati a basse temperature esterne, il consumo energetico.

Il grafico sotto riportato mostra il loro funzionamento, in base alle differenti temperature esterne:

- Con basse temperature esterne, gli ACC lavorano in freecooling, con un basso consumo energetico.
- Con temperature intermedie esterne, gli ACC possono lavorare in modalità mixed, sfruttando per quanto possibile la modalità freecooling.
- Con alte temperature esterne, gli ACC lavorano solamente in modalità di raffreddamento meccanico, utilizzando i compressori.

FIGURA 2-4: ASSORBIMENTO DI POTENZA DEI CHILLERS IN FUNZIONE DELLA TEMPERATURA ESTERNA



Fonte: Equinix

In alternativa alla soluzione di progetto, inizialmente è stato anche valutato l'utilizzo di una soluzione impiantistica con chiller condensati ad acqua (WCC), utilizzando i principi del raffreddamento evaporativo.

La soluzione condensata ad aria con ACC, implementata nel progetto, ha tuttavia i seguenti vantaggi rispetto alla soluzione condensata ad acqua con WCC:

- Riduzione dell'utilizzo di acqua.
- Risparmio energetico in regime di freecooling.
- Minori ingombri e spazi di installazione.
- Semplicità di manutenzione sul lungo periodo.

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Nei successivi paragrafi è riportata una descrizione del Data Center, a partire dal suo inquadramento nell'area di progetto, alla fase di cantiere e quella operativa.

3.1 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'area di progetto è ubicata nella parte ovest del Comune di Settimo Milanese (a circa 15 km a ovest dell'abitato di Milano), all'interno della zona industriale denominata "Il Castelletto", un ambito produttivo dismesso, precedentemente occupato dalla società Italtel, identificato nel Catasto Terreni del Comune di Settimo Milanese, dai mappali 160, 142 e 164 al foglio 15. Nello specifico, l'area di intervento ricade nella particella n. 164.

L'area oggetto di intervento risulta già urbanizzata con funzioni industriali; il Comune di Settimo Milanese prevede un risviluppo della zona inquadrandola in un ambito di *ristrutturazione urbanistica destinato ad attività produttive.* Il nuovo intervento, che si realizzerà in contesto analogo a quello presente a destinazione industriale, non comporterà quindi un incremento del consumo di suolo.

FIGURA 3-1: AREA DI PROGETTO

Fonte: Elaborazione ERM

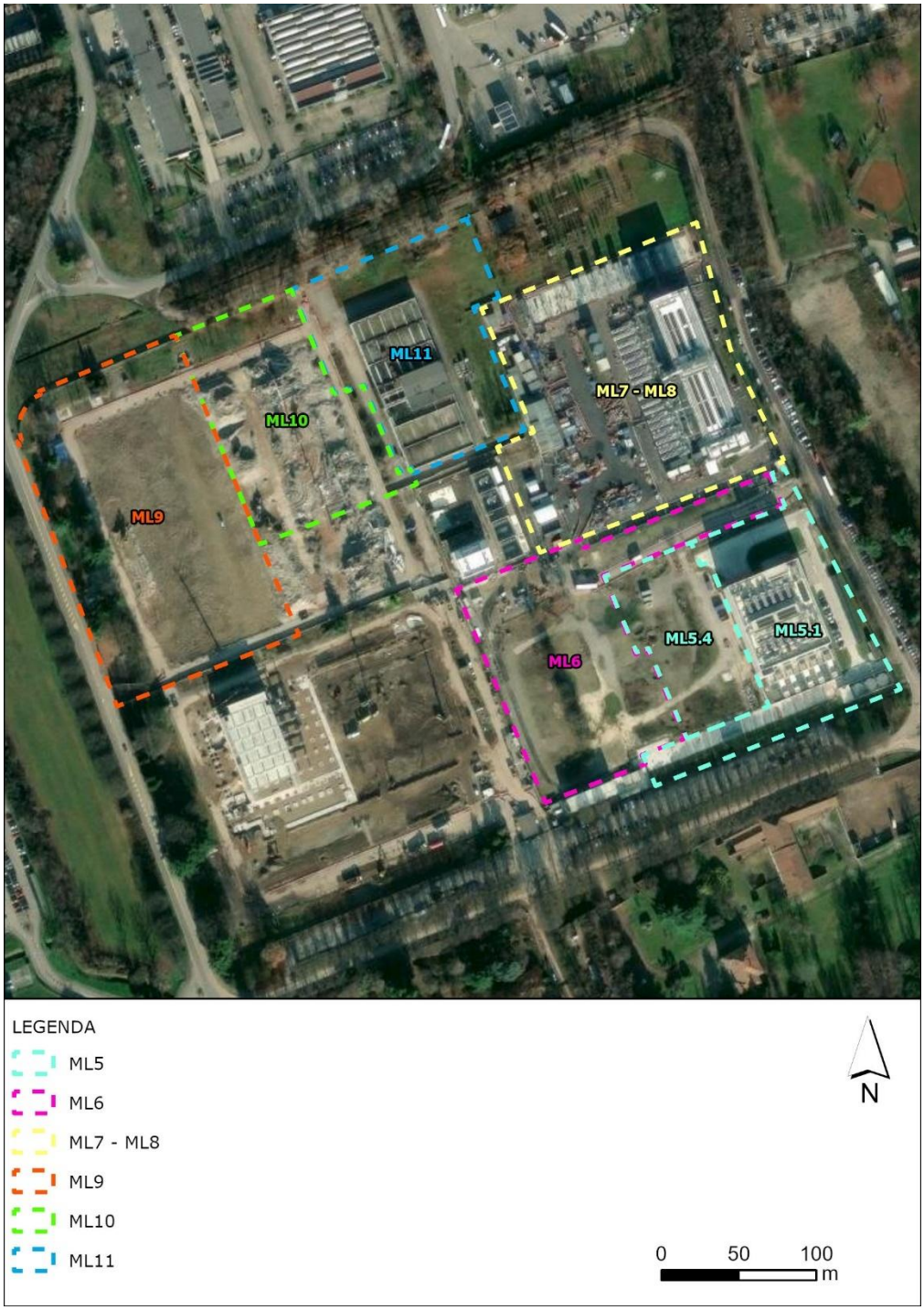
L'intervento relativo alla realizzazione dei Data Center ML5 e ML6 si inserisce in un più ampio progetto di riqualificazione urbanistica che interessa l'ambito ex Italtel denominato Il Castelletto,

ricompreso all'interno del comparto 7B così come definito nella variante al Piano Attuativo "Castelletto Uno" approvata nel 2022. Tale variante suddivide parte dell'ambito di trasformazione 7B in quattro unità d'intervento (A, B, C e D), pianificando lo sviluppo dell'area attraverso fasi costruttive progressive. Ciascuna unità è finalizzata all'insediamento di un polo industriale ad alta specializzazione tecnologica. Enuncia quindi la volontà, anche al fine di rafforzare la struttura economica e produttiva della zona, di consolidare la creazione di un reale Polo Tecnologico capace di sfruttare la posizione strategica dell'ambito in termini di prossimità alla funzione economica di maggiore rilevanza per il territorio comunale.

I Data Center ML5.4 e ML6 si collocano all'interno dell'unità d'intervento A, insieme all'altro Data Center ML5.1 già costruito e operativo. I tre edifici, pur mantenendo autonomia funzionale, saranno progettati in modo integrato sia dal punto di vista architettonico che distributivo. Lungo i margini confinanti con spazi pubblici sarà mantenuta o realizzata una fascia a verde, destinata alla piantumazione e riqualificazione del patrimonio arboreo esistente.

L'intervento si sviluppa su un'area pianeggiante a conformazione rettangolare, delimitata ad ovest dall'area occupata dal lotto di proprietà di Vantage DC, ad est da via privata Marisa Bellisario, e a sud da via privata Aganippo Brocchi.

FIGURA 3-2: AREA DI PROGETTO CON EVIDENZIATI I DATACENTER LIMITROFI



Fonte: Elaborazione ERM

Le aree direttamente limitrofe all'impianto sono caratterizzate a nord dal prosieguo del contesto produttivo, mentre per il resto sono prevalentemente adibite ad uso agricolo. Parte delle aree agricole sono comprese all'interno del Parco Agricolo Sud Milano, che si estende, meno che a nord, intorno all'area del Piano Attuativo. Circa 180 m ad est è presente un centro sportivo, mentre direttamente a sud è presente Villa Litta Modignani, corredata dai relativi spazi verdi, che costituisce l'unico elemento di interesse storico nell'intorno.

3.1.1 MASTERPLAN LOTTO A

Il Masterplan relativo all'unità di intervento A rappresenta l'evoluzione di una riconfigurazione del Piano Attuativo, finalizzata a minimizzare l'impatto ambientale delle nuove edificazioni e a garantire una maggiore integrazione con il contesto paesaggistico e urbanistico esistente. All'interno di tale unità sono previsti diversi edifici con funzione di Data Center, tra cui ML5.4 e ML6.

L'edificio ML6 è stato orientato parallelamente all'asse di via privata Marisa Bellisario e si trova all'estremo ovest dell'unita di intervento A. La maggior parte della superficie degli edifici (ML6, ML5.1 e ML5.4) è destinata allo stoccaggio di server.

Tutti i Data Center di progetto condividono i due accessi, entrambi da via privata Marisa Bellisario e hanno una distribuzione dei parcheggi ottimizzata, con un'area di parcheggio principale in adiacenza all'ingresso su via privata Marisa Bellisario ad est, e i rimanenti distribuiti all'interno dei lotti.

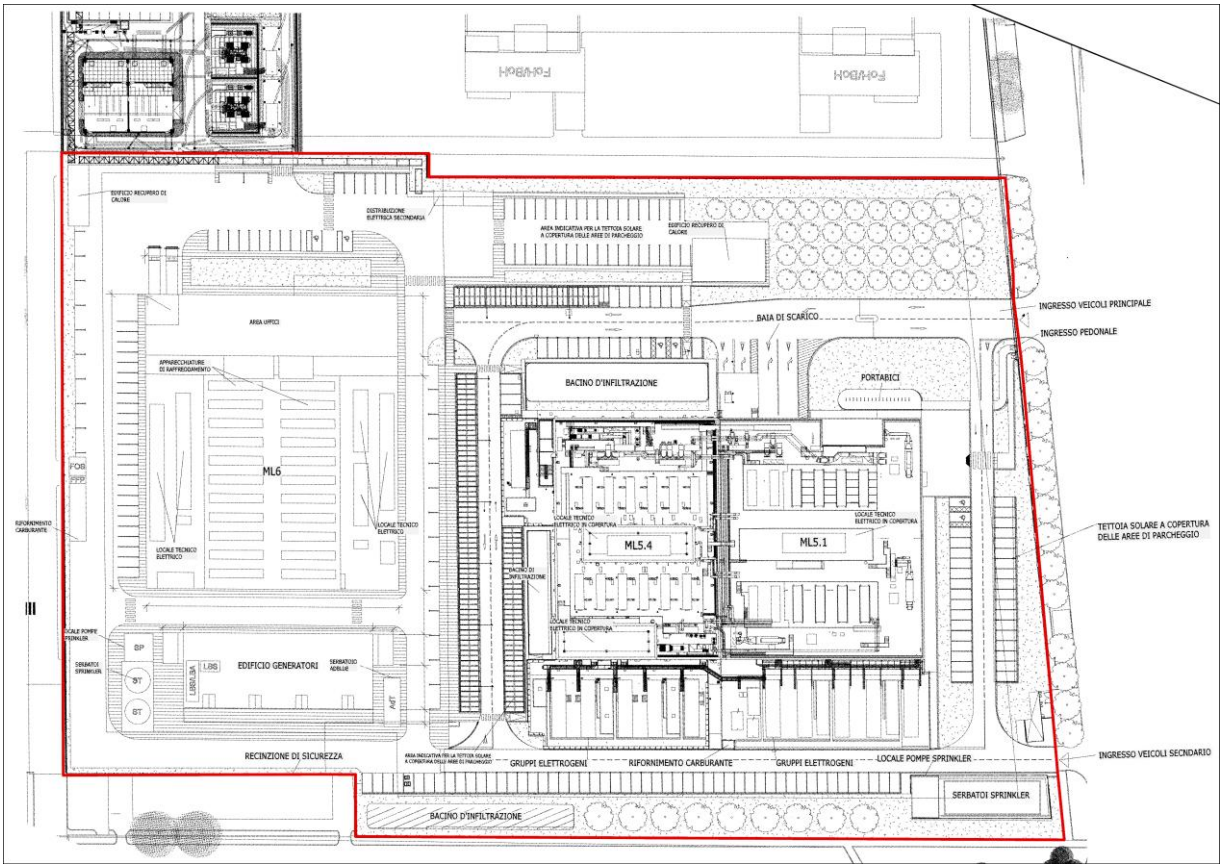
3.2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

I Data Center ML5 ed ML6 saranno composti dalle seguenti aree funzionali, tutte interconnesse e direttamente comunicanti tra di loro:

Area Amministrativa, distribuita su cinque piani fuori terra.

- Area di carico al piano terra.
- Area Server;
- Aree Tecniche (gruppi elettrogeni, serbatoi di carburante, locali tecnici elettrici, locale tecnico pompe, impianti di ventilazione).
- Strade, Parcheggi e Aree Verdi.

FIGURA 3-3: MASTERPLAN LOTTO A



Fonte: Equinix

3.2.1 DATA CENTER - ML5

L'edificio esistente (ML5.1) si dispone secondo un allineamento parallelo alla via privata Aganippo Brocchi e rivolge il suo fronte principale a nord-est sulla via privata Marisa Bellisario quale fronte di accesso principale. L'edificio esistente già realizzato (ML5.1) è arretrato di una distanza di 43 m dal confine sud e da un minimo di 23 m a un massimo di 30 m dal confine est. Il volume si sviluppa su tre livelli per un'altezza massima di 23.6 m misurata dalla quota ±0.00 (quota di riferimento del marciapiede in prossimità dell'accesso all'area) al filo superiore del volume tecnico di copertura.

L'edificio in progetto (ML5.4) si configura come ampliamento del Data Center ML5.1 esistente, mediante l'inserimento in adiacenza al lato lungo di suddetto edificio di un secondo volume denominato appunto ML5.4. Il nuovo volume si compone di un edificio principale dove si colloca l'attività di Data Center e di due volumi tecnici minori posizionati nell'angolo sud-est del lotto, nello specifico una cabina elettrica di trasformazione elettrica e una sottostazione per gli impianti idrici antincendio.

Il nuovo corpo edilizio (ML5.4), che presenta la medesima altezza media di circa 23 m e la stessa lunghezza del primo edificio, pari a circa 59 m e una lunghezza di circa 40 m, si dispone, come il primo, secondo un allineamento parallelo a via privata Aganippo Brocchi e ne prolunga i fronti Nord-Ovest e Sud-Est, mantenendo l'obiettivo di realizzare una centralità, baricentrica rispetto allo sviluppo complessivo del polo tecnologico. Anche la facciata sud del nuovo edificio, in continuità con quella dell'edificio 1, è arretrata di una distanza di 43 metri dal confine Sud, mantenendo l'ampia fascia di verde che permette di proseguire e prolungare il dialogo con il viale alberato esistente enfatizzando ulteriormente la connotazione naturale del contesto circostante.

Lungo l'affaccio Sud su via privata Aganippo Brocchi, viene inoltre mantenuta la fascia verde di 11 metri di profondità, strumento di mitigazione della vista del fabbricato dalla strada e da Villa Litta Modignani, incrementando il filare di alberi di due unità per completare l'armonico rapporto tra verde e facciata. Ogni piano dell'edificio è composto sostanzialmente da un "Data Hall" (sala in cui sono posizionati i server quali elemento fondamentale dell'attività) un blocco uffici (tranne che al piano terra), un'area destinata alla logistica e dai locali tecnici sia a servizio del "Data Hall" che dell'edificio. La "Data Hall" è quindi distribuita su tre livelli, in ognuno dei quali sono collocate le apparecchiature ed i servizi di gestione dei dati, ovvero l'infrastruttura informatica, costituita da una serie di server collocati in un unico ambiente in modo da poterne centralizzare la gestione, la manutenzione e la sicurezza. Si precisa che l'area server è uno spazio senza permanenza di persone.

Il blocco uffici presenta una superficie <30% della superficie complessiva del fabbricato, a conferma della destinazione d'uso principale quale "attività produttiva". L'edificio prevede al suo interno tutti i servizi finalizzati ad accogliere ed ospitare il personale e gli addetti all'attività, alla sicurezza e i tecnici incaricati della manutenzione ordinaria.

All'interno di ML5, i corridoi e i percorsi interni dell'edificio ML5.1 e del ML5.4 saranno direttamente collegati attraverso l'apertura di 2 varchi per piano lungo la parete di connessione tra i due edifici, in corrispondenza dei corridoi esistenti. Tale operazione permetterà quindi di mantenere un'unica reception d'ingresso, attraverso la quale si potrà accedere ad ogni area dell'edificio, connesso tra le due parti a tutti i livelli.

3.2.1.1 CARATTERISTICHE STRUTTURALI DELL'EDIFICIO

Il nuovo edificio presenta la stessa soluzione strutturale dell'Edificio 1, ovvero una struttura intelaiata in calcestruzzo armato prefabbricato, con colonne verticali posizionate su una griglia con passo 9.6 m x 9.6 m e travi, che supportano elementi di solaio sempre prefabbricati, completati da getto di calcestruzzo armato all'estradosso, necessario a garantire la continuità del piano orizzontale. Elementi di solaio prefabbricati costituiranno inoltre la copertura con l'unica differenza di essere posati con una leggera pendenza per seguire la geometria del tetto che prevede falde leggermente inclinate (1,5°) per il deflusso delle acque meteoriche.

Alcune strutture minori quali pensiline ed elementi di copertura saranno realizzati in struttura di acciaio, protetta al fuoco, ove necessario, con vernici intumescenti e/o placcature.

3.2.1.2 CARATTERISTICHE ESTERNE DELL'EDIFICIO

La ricerca di materiali di alta qualità e tecnicamente innovativi ha guidato il progetto architettonico, riprendendo alcuni elementi tipici degli edifici Equinix come la facciata in rivestimento metallico. In alzato il nuovo volume prosegue il principio del basamento di 4,4 m di altezza, coincidente con il piano terra dell'edificio. Il rivestimento è in pannelli prefabbricati di cemento armato "faccia a vista" di colore chiaro.

Il volume superiore è rivestito in pannelli sandwich autoportanti, coibentati e rivestiti da una lamiera metallica su entrambe le facce, verniciata di colore bianco RAL 9002.

Sul lato Nord, in corrispondenza degli uffici, la facciata diventa vetrata, massimizzando l'apporto luminoso ma mantenendo comunque il controllo dell'irraggiamento solare tramite l'utilizzo di tende a rullo interne. I pannelli in vetro inoltre hanno un interasse pari a 1,2 m così da permettere alle lamelle verticali in alluminio di schermare parzialmente questa porzione di facciata. Tutti gli elementi che compongono l'edificio sono all'avanguardia, durevoli e strutturalmente efficaci. Essi hanno inoltre un'alta resistenza al fuoco e una eccellente capacità isolante sia termica che acustica.

Sistemi di collegamento verticali

Nell'edificio già esistente sono già presenti i seguenti sistemi di collegamento verticale:

- due corpi scale interni di cui: una "scala principale" e una "scala di sicurezza", entrambe connettono il piano terra al piano primo e secondo, e sono posizionate rispettivamente sul lato Nord-Est sul lato Nord-Ovest. La prima delle due scale si estende al piano della copertura con la sola funzione di accessibilità tecnica a tale livello per le operazioni di manutenzione.
- un corpo scala esterno di sicurezza sul fronte Sud connette tutti i livelli fino al piano copertura;
- due montacarichi in prossimità dell'area logistica di carico e scarico, che connettono tutti i livelli dal piano terra al piano secondo. Uno dei due montacarichi si estende al piano copertura con la funzione di accessibilità tecnica a tale livello per le operazioni di manutenzione;
- un ascensore per il personale e per disabili conforme alla D.M. 14 giugno 1989 n.236, connette tutti i livelli dal piano terra al piano secondo.

A questi si aggiunge un ulteriore corpo scale, che connette tra loro i tre livelli dell'edificio, ubicato in corrispondenza dell'angolo Nord-Ovest con funzione di via di fuga in caso d'incendio. Questa scala si estende al piano della copertura con la sola funzione di accessibilità tecnica a tale livello per le operazioni di manutenzione.

FIGURA 3-4:ESTRATTO DI PLANIMETRIA DI ML5 MOSTRANTE LE CONNESSIONI VERTICALI

Fonte: Equinix

Impianti Esterni – ML5

All'esterno dell'edificio saranno collocate impianti ausiliari (gruppi elettrogeni e serbatoi di carburante), necessari a garantire il funzionamento dell'attività senza interruzioni in caso di blackout. Tali impianti, sia per esigenze tecniche-funzionali, sia per ragioni di sicurezza sono collocati all'aperto, all'esterno del fabbricato. Il Data Center è dotato di gruppi di continuità che si attivano appena viene a mancare l'alimentazione elettrica dalla rete. Durante questo periodo, un processo automatizzato avvia alcuni generatori a gasolio, posti all'esterno del fabbricato, in grado di fornire corrente elettrica con un'autonomia di circa 30 ore.

I gruppi elettrogeni e i relativi serbatoi di carburante sono collocati lungo la facciata sud, in prossimità dei locali tecnici interni al fabbricato, e racchiusi da una schermatura metallica con la triplice funzione di mascherarli alla vista verso sud, mitigarne l'impatto acustico e di evitare l'accesso a persone non autorizzate per motivi di sicurezza. In totale saranno presenti n. 11 gruppi elettrogeni e relativi serbatoi fuori terra da 25 mc.

3.2.1.3 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE INTERNE E MATERIALI

In relazione a materiali e finiture interne, il progetto prevede l'utilizzo di idonei prodotti marchiati CE e conformi alle vigenti normative tecniche. In generale sono stati previsti:

- pavimenti galleggianti e partizioni interne in cartongesso tinteggiato per locali tecnici;
- pavimenti galleggianti con finitura in moquette e partizioni interne in cartongesso tinteggiato per le aree uffici;
- pavimenti galleggianti rivestito in materiale vinilico e partizioni in cartongesso con fascia paracolpi in acciaio mandorlato per corridoi e area server.

3.2.2 DATA CENTER - ML6

Il progetto prevede due ingressi al sito collocati ad Est del lotto lungo la strada Privata Marisa Bellisario, entrambi già costruiti con il completamento di ML5.1.

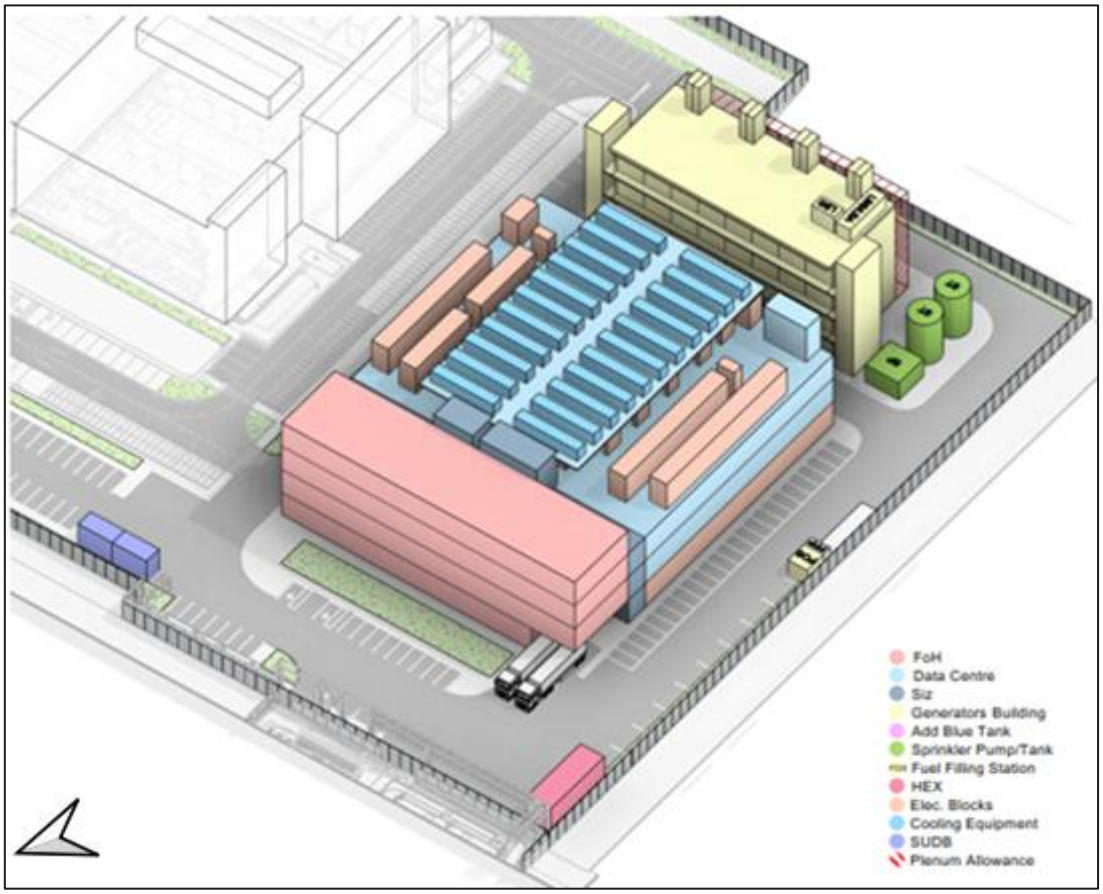
All'interno dell'area si collocano due edifici principali posti lungo l'asse Nord-Sud e perpendicolari a Via Marisa Bellisario: l'edificio destinato ad ospitare i generatori e l'edificio propriamente adibito a Data Center.

L'edificio adibito a Data Center di ML6 si compone di due macroaree funzionali:

- la porzione frontale dell'edificio contenente gli uffici, rivolta a Nord.
- l'area più grande, dedicata alle sale server;

Queste due aree sono separate da una zona d'interfaccia nella quale sono collocati i vani di collegamento verticale: due montacarichi, un ascensore e la scala principale interna.

FIGURA 3-5: MASTERPLAN DEL DATA CENTER ML6 – MODELLO 3D



Fonte: Equinix

L'area uffici (**Front of House**) si sviluppa su quattro piani fuori terra per un'altezza massima di circa 23 m e con la facciata principale orientata a Nord che ospita le funzioni accessorie e di rappresentanza dell'edificio: l'IBX Flex (sala collocazione clienti di circa 720 m²), uno spazio multifunzionale per circa 200 persone, tre sale riunioni, una caffetteria per circa 30 persone, una palestra, uffici per circa 50 postazioni e un patio verde di pertinenza. Il piano terra accoglie inoltre le funzioni logistiche, di carico/scarico e di servizio, organizzate su una piattaforma

rialzata di circa 1 metro per garantire accessibilità in quota ai mezzi e separazione dai flussi interni.

L'area uffici è servita da un sistema di ventilazione e condizionamento meccanico, nonché illuminazione artificiale a LED per garantire un adeguato comfort per le funzioni che qui si svolgeranno.

Al piano terra sono collocate le funzioni logistiche del Data Center: un'ampia area infatti è stata dedicata al carico/scarico merci e stoccaggio di materiale. Per facilitare le operazioni logistiche, all'esterno, è stata predisposta una pensilina esterna a coprire la piattaforma di carico/scarico leggermente soprelevata rispetto al livello esterno (di 1 m), per agevolare le operazioni di scarico e carico dai mezzi articolati. La restante parte del piano terra è invece dedicata all'accoglienza di clienti ed ospiti. Ai piani superiori invece, si trovano ampi spazi che ospitano uffici e depositi.

L'area adibita a Data Center è organizzata su tre piani fuori terra per un'altezza massima complessiva di circa 24,5 m ed ospita le quattro data hall, ciascuna dotata di 280 cabinet con potenza media di 21,42 kW/cabinet. La distribuzione interna prevede una spina centrale tecnica (Cool Spine) che separa le sale server dalle aree di alimentazione e raffreddamento, in corrispondenza delle quali sono posizionati i 16 blocchi elettrici.

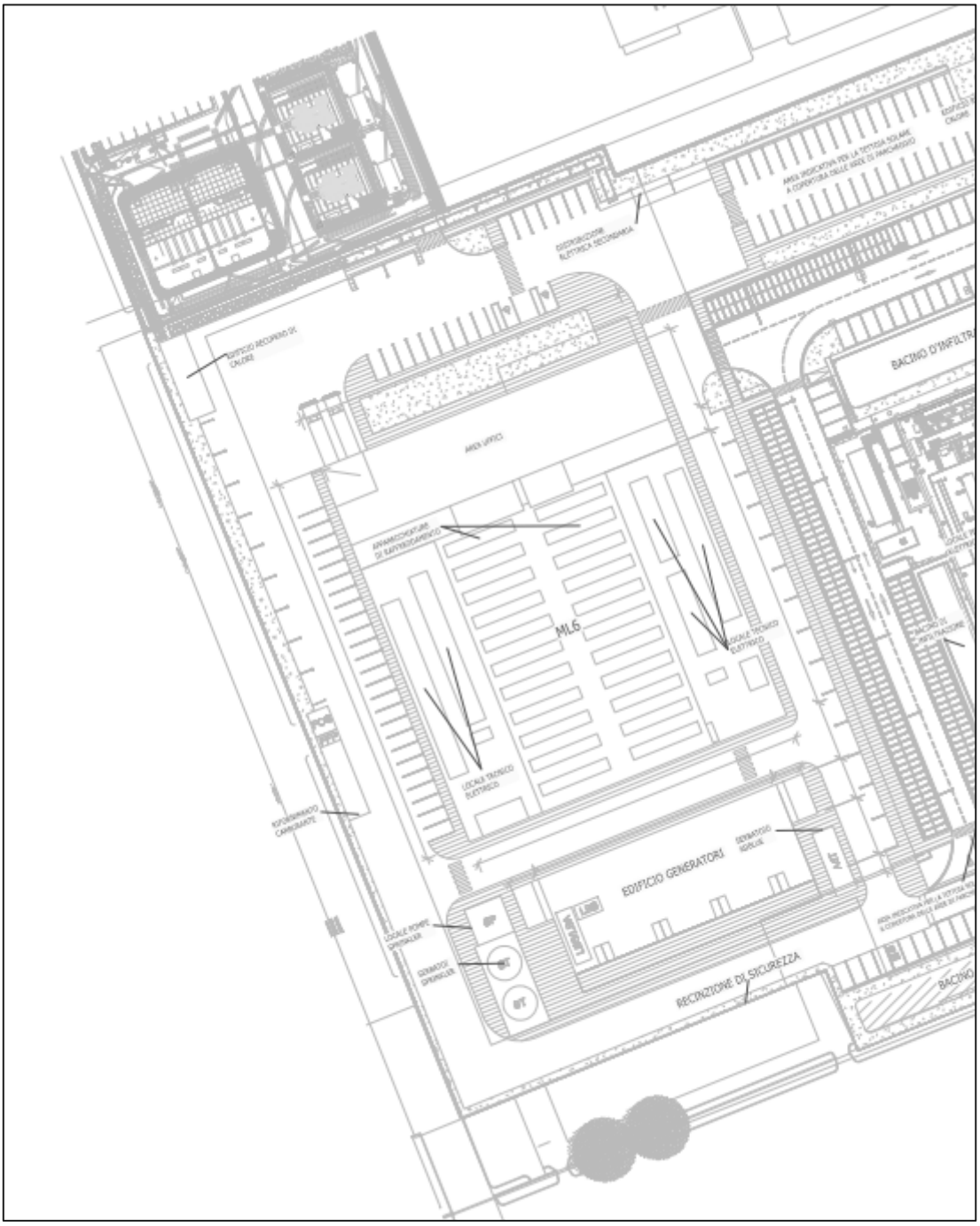
Il sistema di raffreddamento si avvale di sale HEX (scambiatori di calore) interne e di 22 unità ACC (Air-Cooled Chillers) collocate in copertura, integrate da un sistema fotovoltaico. Ulteriori pannelli fotovoltaici sono inoltre collocati sulle pensiline dei parcheggi ubicate lungo il confine nord.

Su ogni piano si trovano inoltre i locali dei trasformatori e quadri elettici che provvedono a mantenere in funzione l'intero edificio. Per ogni area server è stato inoltre predisposto un locale batterie in grado di mantenere la continuità elettrica per i server.

Sulla copertura del Data Center trovano inoltre alloggiamento i load bank, utilizzati saltuariamente per il test di efficienza delle apparecchiature, e gli ulteriori vani tecnici a servizio degli impianti ausiliari. In copertura sono inoltre collocati due locali tecnici che ospitano rispettivamente condensatori per le unità di raffreddamento interno e quadri per la connettività delle apparecchiature, oltre che un'unità di ventilazione a servizio degli uffici.

Data la particolare funzione degli edifici, gli impianti ausiliari risultano essere numerosi e sono stati collocati principalmente a livello stradale.

FIGURA 3-6:PLANIMETRIA GENERALE DI ML6



Fonte: Equinix

L'edificio destinato ad ospitare i generatori elettrici si sviluppa su quattro piani fuori terra con altezza interpiano di circa 5,4 metri, con un'altezza massima di circa 22 metri. Le quattro torrette per l'emissione di fumi possono ospitare ciascuna 4 camini. Complessivamente sono dunque presenti 16 generatori, ciascuno con un suo scarico in atmosfera dedicato. Ciascun gruppo è provvisto di due serbatoi di gasolio ubicati all'interno dell'edificio, del tipo fuori terra, ma confinati in compartimenti interni dedicati all'interno dello stesso edificio. Internamente sono altresì previste la sala valvole del sistema sprinkler e la sala del serbatoio AdBlue. Passerelle esterne

perimetrali consentono la manutenzione a tutti i livelli; la copertura accoglie le canne fumarie terminali e un impianto fotovoltaico dedicato.

Lungo il margine est si trovano infine gli impianti antincendio (serbatoi d'acqua e locale tecnico per pompe).

Accanto all'area uffici si trova un'ulteriore locale tecnico a servizio dell'edificio ed un'area rifiuti dedicata, protetta da una pensilina.

3.2.2.1 PROSPETTI

Uffici

Il linguaggio architettonico utilizzato per il Centro Dati ML6 è stato pensato ed articolato in maniera da essere interconnesso con quello già utilizzato dal Centro Dati ML7, attualmente in fase di completamento, nell'unità d'intervento B. L'utilizzo dei materiali e delle finestrature rispecchia in modo piuttosto funzionale le necessità degli spazi interni serviti.

Nella parte dedicata agli uffici, che occupa il prospetto principale orientato a Nord, l'espressione architettonica si articola grazie all'utilizzo di diversi materiali. Una vasta porzione del prospetto è stata pensata utilizzando una facciata continua in cui le superfici vetrate particolarmente estese consentono la penetrazione all'interno di un'elevata quantità di luce naturale. Le vetrature saranno opportunamente selezionate per garantire il massimo comfort nelle aree dedicate agli uffici riducendo il rischio di abbagliamento e di surriscaldamento.

Per la restante parte del prospetto è stata utilizzata una facciata ventilata con pannelli in fibrocemento di colore chiaro in corrispondenza di tutti quegli ambienti interni che non necessitano di luce naturale, come servizi igienici e depositi di materiale. Una pensilina rossa riquadra l'entrata principale dell'edificio, segnalando ai visitatori il percorso naturale.

La zona di carico e scarico merci è posizionata lungo la facciata principale ed ha richiesto l'integrazione di una schermatura, realizzata tramite un sistema di lamelle e di una pensilina per riparare l'area dagli agenti atmosferici.

Edificio Data Center

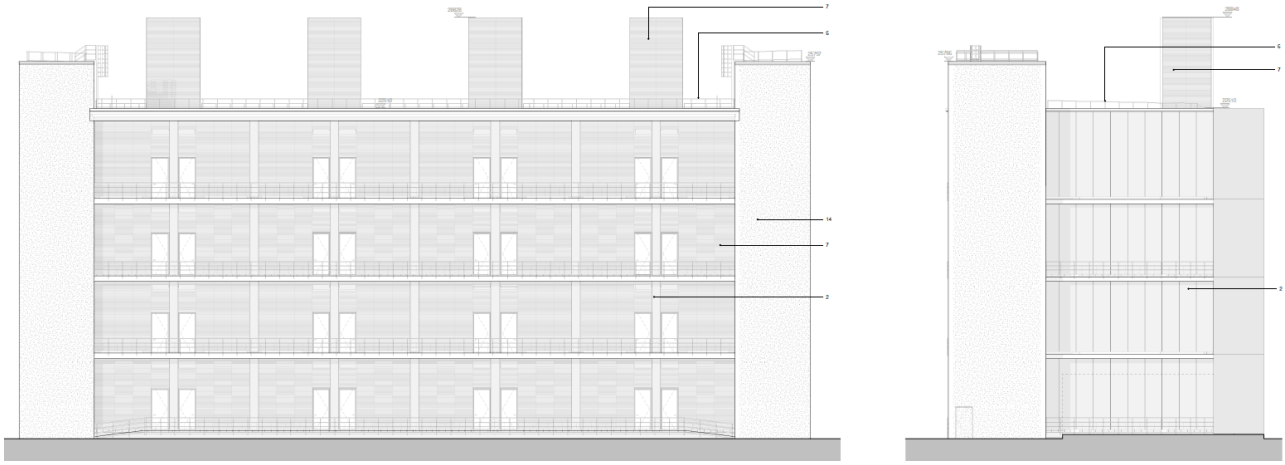
I prospetti Est ed Ovest dell'edificio ML6 coincidono rispettivamente con l'area di stoccaggio dei server. L'articolazione di tali facciate è minore rispetto a quella del fronte uffici. In questo caso è stata utilizzata una facciata con pannelli isolanti con finitura metallica che richiama il sistema utilizzato nel Data Center ML7, attualmente in fase di completamento.

Ad interrompere l'uniformità di questi prospetti è l'utilizzo di sistemi di griglie per la ventilazione in corrispondenza dei locali tecnici. Anche in questo caso il linguaggio architettonico del prospetto si è adattato alle esigenze funzionali degli spazi serviti, utilizzando però le griglie per la ventilazione anche per dare dinamicità ai fronti.

Edificio generatori

Gli impianti ausiliari di continuità verranno installati in un edificio dedicato ubicato a Sud, in adiacenza ai parcheggi di ML5.4.

FIGURA 3-7: EDIFICIO GENERATORI: PROSPETTI OVEST E SUD



Fonte: Equinix

Il linguaggio architettonico dell'edificio dialogherà con l'edificio principale in quanto i pannelli di facciata utilizzati saranno i medesimi. L'orientamento di questi ultimi sarà tuttavia verticale per meglio dialogare con le proporzioni dell'edificio inferiori a quelle del dell'edificio principale. Le griglie di areazione, così come il rivestimento delle due scale esterne, seguiranno la logica dell'edificio principale garantendo una continuità architettonica all'interno del lotto.

3.2.2.2 PARTICOLARI TECNICI

La scelta dei materiali per il Data Center ML6 è dipesa da diversi fattori: obiettivi funzionali, disponibilità di risorse e condizioni al contorno. Come già espresso, obiettivo della progettazione è stato dare un linguaggio ed un'espressione articolata ad una funzione come quella dello stoccaggio di dati che risulta invece essere monotona e priva di dinamicità. Altro parametro fondamentale nella scelta dei materiali è stata la stretta correlazione con il vicino Data Center 'ML7' di recente costruzione.

La facciata continua si caratterizza per avere serramenti in alluminio verniciato di colore chiaro, scandita da lamelle verticali doppie anch'esse di colore chiaro. I pannelli in fibrocemento ecologico a superficie striata o liscia ricoprono invece la parte di facciata opaca. Un elemento distintivo della facciata principale è rappresentato dalla pensilina rivestita, internamente ed esternamente, in pannelli in fibrocemento ecologico liscio di colore rosso che richiama il marchio della società proprietaria del Data Center. La restante parte della facciata del Data Center è stata pensata con un rivestimento a pannelli compositi isolanti di colore grigio scuro.

3.2.3 CARATTERIZZAZIONE DEL VERDE

Il lotto di terreno prevede una destinazione industriale dagli anni Sessanta del Novecento e risulta attualmente parzialmente dismesso, per cui non presenta particolari elementi vegetazionali. Le aree verdi attuali si sviluppano prevalentemente sul perimetro e in minima parte lungo la viabilità interna all'area ed hanno funzione ornamentale.

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema articolato di opere a verde, configurato come un insieme integrato di interventi vegetazionali e dispositivi ecologici in grado di concorrere al miglioramento della qualità ambientale complessiva del sito.

Le opere a verde interessano prevalentemente la componente arbustiva ed erbacea e prevedono, nella porzione nord del lotto, l'inserimento di nuove essenze arboree in continuità con l'assetto vegetazionale esistente, oltre alla sostituzione di esemplari arborei non più vitali al fine di ripristinare le condizioni vegetazionali e garantire la continuità e la funzionalità del patrimonio vegetale.

La fascia arborea di progetto prevede la messa a dimora di complessivi 22 esemplari arborei disposti a quinconce, selezionati tra le specie consigliate dal Parco Lombardo della Valle del Ticino, privilegiando essenze autoctone caratterizzate da buona adattabilità ecologica e maggiore resistenza ai periodi di siccità. Le specie individuate sono *Acer campestre*, *Fraxinus ornus*, *Tilia cordata* e *Quercus pubescens*, scelte per la rusticità, l'adattabilità a suoli poveri, la tolleranza alle alte temperature e ai periodi di ridotta disponibilità idrica, nonché per il contributo alla diversificazione ecologica, alla mitigazione microclimatica e all'incremento della biodiversità. È prevista una garanzia di attecchimento triennale, con operazioni di manutenzione comprensive di irrigazione di soccorso, controllo della vegetazione infestante, verifica della stabilità e monitoraggio dello stato fitosanitario, oltre alla tempestiva sostituzione degli esemplari deperiti.

Lungo la fascia meridionale del lotto è stata realizzata una siepe mista mediante *Prunus* (pruno selvatico) e *Crataegus monogyna* (biancospino comune), già messa a dimora e pertanto parte integrante delle opere di mitigazione attuate, con funzione di margine vegetale stabile capace di attenuare la percezione visiva dei volumi tecnologici del data center, garantire integrazione paesaggistica, costituire habitat e fonte trofica per insetti pronubi e avifauna, stabilizzare il terreno e contribuire alla mitigazione microclimatica attraverso ombreggiamento, riduzione della velocità del vento e mitigazione delle escursioni termiche.

All'interno del lotto è inoltre prevista la realizzazione di una fascia arbustiva pluristratificata composta esclusivamente da specie autoctone o storicamente consolidate nel paesaggio rurale lombardo, selezionate tra quelle proposte dal Parco Agricolo Sud Milano per interventi di ricostituzione ecologica e mitigazione ambientale. Tali specie consentono di ricostruire una matrice vegetale ad elevata complessità strutturale, articolata su più livelli di altezza e densità, in grado di simulare le dinamiche tipiche delle siepi polifunzionali tradizionali, configurandosi come infrastruttura verde multifunzionale coerente con gli indirizzi del Parco Agricolo Sud Milano e con le strategie di rafforzamento delle reti ecologiche locali.

Le aree con erbacee perenni sono articolate in due differenti miscugli vegetazionali (Mix 1 e Mix 2), concepiti secondo i principi dell'Ecological Plant design, finalizzati alla creazione di comunità stabili, dinamiche e resilienti, capaci di autoregolarsi attraverso processi competitivi e cooperativi tra specie, riducendo progressivamente gli input manutentivi. La progettazione ha definito criteri pedologici, la stratificazione funzionale, le densità di impianto, le modalità di messa a dimora delle piantine e l'eventuale pacciamatura minerale.

Il Mix 1 presenta connotazione luminosa e mellifera, il Mix 2 è invece ispirato ai margini boschivi e ai prati aridi di transizione.

È prevista inoltre la realizzazione di rain garden, dispositivo vegetato dei sistemi SUDS (Sustainable Urban Drainage Systems) progettato per intercettare, rallentare, infiltrare e parzialmente depurare le acque meteoriche provenienti da superfici impermeabili, ripristinando in parte il ciclo idrologico naturale. Il sistema è dimensionato come depressione superficiale a debole pendenza, con tempi di trattenuta compresi tra poche ore e 24–48 ore, dotato di substrato tecnico ad elevata permeabilità e strato drenante in materiale inerte. La composizione vegetale

prevede specie strutturali igrofile ed erbacee perenni a fioritura scalare quali con specie di collegamento e specie mesofile nelle fasce di transizione, secondo una zonazione interna che massimizza la resilienza idraulica del sito, l'incremento della biodiversità e la valorizzazione paesaggistica.

A integrazione delle componenti vegetali è previsto il posizionamento di dispositivi faunistici artificiali costituiti da cassette-nido per chirotteri (in materiale naturale o legno-cemento, con esposizione sud/sud-est), nidi artificiali per avifauna differenziati per tipologia e dimensione del foro di ingresso, rifugi per piccoli mammiferi e strutture tipo "hotel per insetti", finalizzati a incrementare la disponibilità di microhabitat e siti di rifugio, a favorire i servizi ecosistemici (impollinazione, controllo biologico degli insetti, dispersione dei semi) e a contribuire alla creazione di una rete ecologica locale più strutturata e resiliente. È inoltre prevista la realizzazione di passaggi ecologici mediante il mantenimento delle recinzioni esistenti compatibili con il passaggio della fauna e l'inserimento di specifiche aperture nel muretto alla base della recinzione perimetrale, oltre a lievi avvallamenti o conche nella pavimentazione sottostante, con varchi di dimensione indicativa pari a 10–15 cm di diametro disposti a intervalli regolari di circa 20 metri, idonei al passaggio agevole e sicuro della piccola fauna locale (roditori, ricci e altri micro mammiferi), riducendo l'effetto barriera e la frammentazione degli habitat.

Coperture a tetto verde sono infine previste ove tecnicamente fattibile, vale a dire sugli edifici adibiti ai sistemi di pompaggio e al recupero di calore.

FIGURA 3-8: ESEMPIO DI COPERTURA A TETTO VERDE

(fonte: Kalzip® GmbH)

Ulteriori dettagli relativi alle opere a verde previste da progetto sono riportate nel documento “Allegato_8_Progetto di mitigazioni_Relazione generale” e nell’elaborato grafico “Allegato_9_Tavola del verde”.

3.2.4 PARCHEGGI

La superficie totale dei parcheggi presenti sul sito deve garantire la conformità rispetto al Regolamento Edilizio comunale e alle indicazioni del Piano Attuativo (ovvero aree destinate a

parcheggio per un minimo di 1/6 della SLP), nonché rispetto alla Legge n°122/89 (ovvero aree destinate a parcheggio per un minimo di 1 mq per ogni 10 mc di volume costruito, calcolato come SLP moltiplicata per l'altezza virtuale di 3,3 m). Fatto salvo il rispetto dei citati requisiti, e comunque coerentemente con quanto presentato nell'ambito della pratica relativa all'ottenimento del parere favorevole del comando dei Vigili del Fuoco in merito al numero di occupanti previsto, si ritiene che l'effettiva necessità del sito in termini di parcheggi di pertinenza possa cautelativamente attestarsi attorno alle 100 unità, considerando il personale presente nei fabbricati e gli eventuali visitatori.

Si ritiene dunque che l'area destinata a parcheggi sia complessivamente superiore alle effettive necessità del sito rispetto all'attuale destinazione d'uso.

3.3 STATO DI FATTO

Come anticipato nei paragrafi precedenti, attualmente è già esistente ed operativo il Data Center ML5.1, le cui caratteristiche architettoniche e strutturali sono analoghe a quanto riportato nel paragrafo 3.2, limitatamente alla parte attualmente edificata.

Anche per quanto riguarda la parte impiantistica e tecnologica, il Data Center 5.1 si può generalmente considerare la metà di quanto previsto dall'intero ML5 di progetto, come riportato in dettaglio nel capitolo 3.5; tuttavia un riassunto delle principali componenti verranno riportate nei paragrafi successivi come riferimento.

Quanto già presente è stato autorizzato nella Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA) al permesso di costruire [prot. 14986 datata 10/05/2019] per la realizzazione di edificio Data Center (ML5.1) all'interno del piano attuativo denominato "Castelletto Uno". La SCIA è stata soggetta ad integrazioni richieste dall'Ufficio Tecnico in data 10/06/2019 e trasmesse a Luglio 2019.

Allo stato attuale il Data Center ML5.1 presenta:

- una superficie lorda di pavimento industriale pari a 7.408,88 m^2;
- una volumetria industriale complessiva di 24.449,30 m^3;
- una superficie coperta complessiva di 3.317,33 m^2.

Di seguito si riportano elementi del rilievo fotografico effettuato per la SCIA sopra citata.

FIGURA 3-9: DATA CENTER ML5.1, ANGOLO SUD OVEST

Fonte: Equinix

FIGURA 3-10: DATA CENTER ML5.1, ANGOLO NORD EST

Fonte: Equinix

Il Data Center ML5.1 è dotato di misure per la regolazione delle emissioni ambientali di aria, rumore e scarichi idrici.

3.3.1 EMISSIONI DI RUMORE

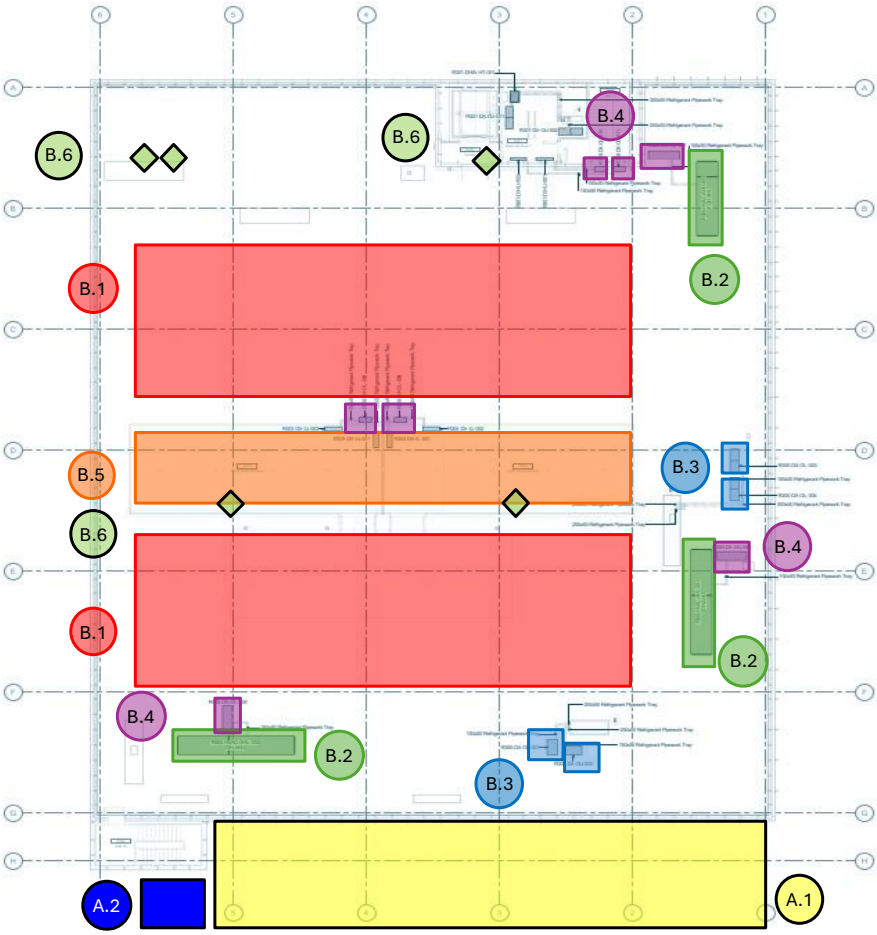
Le fonti di rumore all'interno del Data Center ML5.1 sono le seguenti:

A. Piano terra ML5.1
   - A.1. N. 5 Gruppi elettrogeni
   - A.2. N. 1 Banco di prova

B. Copertura ML5.1
   - B.1. N. 12 Gruppi frigoriferi
   - B.2. N. 3 Unità di trattamento aria
   - B.3. N. 4 Unità VRF
   - B.4. N. 7 Unità DX
   - B.5. N. 8 Pompe acqua
   - B.6. N. 5 Ventilatori di estrazione

Di seguito è riportata la posizione delle apparecchiature in pianta per il Data Center ML5.1.

FIGURA 3-11: POSIZIONE SU PLANIMETRIA DELLE FONTI DI RUMORE PER ML5.1



Fonte: Equinix

Gruppi elettrogeni diesel - Piano terra

I gruppi elettrogeni sono 5 e si trovano al piano terra, a sud dell'edificio.

Gruppi frigoriferi - Copertura

Sulla copertura del Data Center ML5.1 sono presenti 12 gruppi frigoriferi.

I livelli di potenza sonora derivati dalla scheda tecnica sono riportati nella tabella seguente:

TABELLA 3-1: VALORI DI POTENZA SONORA DEI GRUPPI FRIGORIFERI DI ML5.1

Frequenza [Hz]	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	**Lw Tot.**
Fonte	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
Gruppo frigo	95,4	93,3	94,5	95,0	93,0	86,4	77,0	**99,0**

Unità di trattamento aria - Copertura

In copertura del Data Center ML5.1 sono presenti 3 AHU (Air Handling Unit), 2 per le Data Hall e 1 per la palazzina uffici.

I livelli di potenza sonora derivati dalla scheda tecnica sono riportati nella tabella seguente:

TABELLA 3-2: VALODI DI POTENZA SONORA DEGLI UTA DI ML5.1

Frequenza [Hz]	**125**	**250**	**500**	**1000**	**2000**	**4000**	**8000**	**Lw Tot.**
Fonte	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
UTA	87,5	83,3	76,0	74,0	76,0	54,0	44,0	**81,0**

Pompe acqua - Copertura

Nelle sale pompe sul tetto ci sono 8 pompe dell'acqua.

Il livello di potenza sonora è stato stimato mediante formula empirica basata sul valore della potenza elettrica nominale (15 KW) e sulla velocità di rotazione (2945 giri/min) di ciascuna pompa.

Le pompe dell'acqua sono inserite in un locale tecnico chiuso e quindi sono isolate dall'esterno da pannelli con indice sonoro di riduzione Rw 28 dB. L'ingresso e l'uscita dell'aria all'interno del carter avvengono con aperture di 500 mm x 500 mm in cui saranno presenti delle griglie afoniche.

Quindi, il livello di potenza sonora delle pompe è calcolato partendo dai valori da scheda tecnica e sottraendo la riduzione sonora dei pannelli, ottenendo i seguenti valori.

TABELLA 3-3: VALORI DI POTENZA SONORA DELLE POMPE ACQUA DI ML5.1

Frequenza [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw Tot.
Fonte	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
Pompe	53	55	55	58	55	51	45	**61,5**

Unità VRF - Copertura

Sul tetto dell'edificio ML5.1 sono presenti 4 unità VRF. I livelli di potenza sonora derivati dalla scheda tecnica sono riportati nella tabella seguente:

TABELLA 3-4: VALORI DI POTENZA SONORA DELLE UNITÀ VRF DI ML5.1

Frequenza [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lw Tot.
Fonte	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB(A)]
VRF	89,0	84,8	77,5	75,5	77,5	55,5	45,5	**83,0**

Unità DX - Copertura

Sul tetto dell'edificio ML5.1 sono presenti N. 5 unità DX. I livelli di potenza sonora e pressione sonora derivati dalla scheda tecnica sono i seguenti:

- Potenza Sonora: **65 dBA**
- Pressione Sonora: **57 dBA** ad 1 metro di distanza

Ventilatori di estrazione – Copertura

Nella seguente tabella sono riportati i valori di Potenza Sonora dei 5 ventilatori di estrazione presenti in copertura per ML5.1

TABELLA 3-5: LIVELLI DI POTENZA SONORA DEI VENTILATORI DI ESTRAZIONE IN COPERTURA DI ML5.1

Ventilatori di estrazione	Tipologia	Modello	Potenza Sonora
1-EF-M1-13	WASTE ROOM R030	DYNAIR BOX D 7-7 B4 M IP55	**63 dBA**
1-EF-M1-14	WC R 035	DYNAIR BOX D 7-7 B4 M IP55	**63 dBA**

Ventilatori di estrazione	Tipologia	Modello	Potenza Sonora
1-EF-M1-15	WC Extraction	DYNAIR BOX D 9-7 B4 M	**66 dBA**
1-EF-A-16	PUMP ROOM A	DYNAIR BOX D 12-12 A6 M	**65 dBA**
1-EF-A-17	PUMP ROOM B	DYNAIR BOX D 12-12 A6 M	**65 dBA**

Banco di carico

La potenza sonora del banco di carico, secondo scheda tecnica, è di 94 dBA, ovvero una pressione sonora di 83 dBA ad un metro di distanza.

3.3.2 EMISSIONI IN ATMOSFERA

ML5.1 è attualmente alimentato a 15 kV tramite un collegamento diretto dal distributore locale di energia ENEL ad una cabina, di proprietà del sito, denominata 1-SUSP-1, che distribuisce in modo ridondante all'interno dell'edificio. Per quanto riguarda le emissioni in atmosfera, esse sono pertanto correlate solamente all'utilizzo di generatori di emergenza.

I gruppi elettrogeni o motori di emergenza, posizionati esternamente lungo il lato sud dell'edificio, costituiscono attualmente attività in deroga di cui all'art. 272 c.2 (parte II, Allegato IV)), come da relativo Allegato Tecnico 38. Pertanto, essi vengono utilizzati per non più di 150 ore/anno con potenza termica nominale complessiva superiore alle soglie di cui alla Parte I dell'Allegato IV al d.lgs. 152/06 e s.m.i..

Di seguito si riporta una tabella con l'elenco dei macchinari presenti e informazioni sull'utilizzo previsto e il tipo di gasolio.

TABELLA 3-6:MACCHINARI UTILIZZATI E INDICAZIONI SUL FUNZIONAMENTO

Generatore (macchinario)	Potenza [kW]	Combustibile	Funzionamento annuo previsto
1-GEN-A-1	3902	Gasolio	14h/anno
1-GEN-R-1	3902	Gasolio	14h/anno
1-GEN-M-1	3902	Gasolio	14h/anno
1-GEN-B-1	3902	Gasolio	14h/anno
1-GEN-C-1	3902	Gasolio	14h/anno

3.3.3 SCARICHI IDRICI

Per quanto riguarda gli scarichi idrici, l'impianto è autorizzato ad allacciamento ad una rete fognaria privata e non sono inoltre previsti scarichi su suolo o sottosuolo, né in acque superficiali o aree demaniali.

3.3.4 RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Le sorgenti di campi elettromagnetici presenti sono analoghe a quelle di progetto, descritte al paragrafo 3.5.13, limitatamente alla parte di ML5.1 già operativa.

Si specifica che attualmente non sono presenti sorgenti di radiazioni ionizzanti.

3.4 FASE DI CANTIERE

3.4.1 AREA DI CANTIERE

La planimetria dettagliata di inizializzazione del cantiere verrà stabilita nella fase esecutiva del progetto, poiché la disposizione delle aree dipenderà fortemente dall'evoluzione dei lavori nel cantiere limitrofo (ML8), dalla logistica degli esistenti Data Center ML5.1 e ML7 e dalla sottostazione utente MLSS1, pienamente operativa al momento della costruzione di ML5.4 ed ML6. Sarà pertanto necessario un costante monitoraggio della situazione e un aggiornamento della distribuzione delle zone operative in funzione dello sviluppo del contesto circostante.

In via preliminare è tuttavia possibile stabilire gli elementi che andranno a costituire l'area di cantiere, nonché le prescrizioni minime che verranno attuate in fase di cantierizzazione.

3.4.1.1 DELIMITAZIONE DELLE AREE DI CANTIERE

Per garantire un'organizzazione efficiente e sicura, il cantiere sarà suddiviso in zone a basso e alto rischio, con adeguate misure di sicurezza per limitare l'accesso non autorizzato e garantire la protezione di lavoratori e visitatori:

Aree a Basso Rischio

- Zone di uffici e aree amministrative: comprendono spazi dedicati alla gestione del cantiere, agli incontri tecnici e alle attività di coordinamento
- Parcheggi per il personale e visitatori: situati in aree lontane dalle zone operative per evitare interferenze con i mezzi pesanti.
- Aree welfare a disposizione dell'appaltatore generale e delle varie imprese esecutrici.

Aree ad Alto Rischio

- Zone di scavo e movimento terra: includono quelle interessate da tutte le operazioni di preparazione del terreno, predisposizione al sistema di fondazioni e sottoservizi.
- Aree di montaggio delle strutture in elevazione: comprendono operazioni di assemblaggio e sollevamento.
- Deposito di materiali potenzialmente pericolosi: aree dedicate a sostanze chimiche, combustibili e altri materiali che richiedono condizioni di stoccaggio speciali.
- In generale, tutti quegli spazi in cui devono essere svolte le attività principali di cantiere atte alla realizzazione dei Data Center.

Le aree saranno opportunamente separate e delimitate tramite reti metalliche e segnaletica specifica, per impedire l'accesso non autorizzato e ridurre i rischi per la sicurezza. Sia all'ingresso delle aree a basso rischio, sia all'ingresso dell'alto rischio, verrà predisposto un tornello di sicurezza con lettore badge automatico.

3.4.1.2 VIABILITÀ INTERNA

Una corretta gestione della viabilità interna è essenziale per garantire la sicurezza e l'efficienza del cantiere. I due edifici saranno serviti da una viabilità interna ad anello che permetterà ai mezzi di cantiere di raggiungere tutte le aree e, imponendo un senso unico di marcia, di operare in sicurezza: questa scelta infatti permette di evitare di incorrere in tutti quei pericoli derivanti dall'incrocio in senso contrario di due o più mezzi.

Di seguito sono elencati i principali elementi che andranno a costituire il sistema della viabilità interna del cantiere, seguiti dalle principali caratteristiche.

Strade carrabili

Costituiranno i percorsi dedicati ai mezzi pesanti, separati dai percorsi pedonali per evitare interferenze e incidenti, e saranno caratterizzati da:

- Segnaletica chiara e visibile per regolamentare i flussi di traffico.
- Velocità massima consentita (<=10 km/h) per ridurre il rischio di incidenti.

Percorsi pedonali

- Saranno tracciati con vernici specifiche e muniti di barriere mobili per delimitare chiaramente le aree pedonali.
- Gli attraversamenti saranno protetti e segnalati nelle zone ad alto traffico veicolare.

Ingressi e uscite

Saranno provvisti di:

- Tornelli e sistemi di badge per monitorare l'accesso del personale.
- Sistemi di acceso separati per personale operativo e visitatori, al fine di evitare interferenze con le attività di cantiere.
- Aree di attesa per trasportatori e fornitori: per evitare soste improprie nei pressi delle zone operative.

Parcheggi e accessi

I parcheggi auto:

- Saranno localizzati in aree a basso rischio, distanti dalle zone operative.
- Verranno realizzati con materiali drenanti per il suolo, per ridurre l'impermeabilizzazione e migliorare la gestione delle acque meteoriche.
- Saranno dotati di impianti di illuminazione e videosorveglianza, per garantire la sicurezza del personale.

Le aree di sosta per mezzi pesanti:

- Saranno ubicate nelle vicinanze delle zone di carico/scarico, per ottimizzare la logistica.
- Saranno utilizzate anche per la regolamentazione degli accessi, per evitare congestioni.

- Saranno costituite da pavimentazione adeguata, per prevenire cedimenti del suolo.

Strutture di supporto

Le baracche di cantiere saranno dotate di:

- Armadietti personali e docce per il personale operativo.
- Mensa con adeguati standard igienici e spazi di ristoro.
- Uffici di cantiere per la gestione amministrativa.
- Pronto soccorso con dotazione di emergenza, inclusi defibrillatori.
- Servizi igienici separati per operai e tecnici.

Sicurezza e segnaletica

Saranno implementate le seguenti misure:

- Cartellonistica chiara per DPI, vie di fuga, emergenze e divieti.
- Verrà applicato un piano di emergenza con aree di raccolta sicure e formazione del personale.
- Verrà eseguito il monitoraggio ambientale per controllo di polveri, rumori e vibrazioni.
- Verranno installati sistemi di videosorveglianza per garantire la sicurezza.

Gestione materiali e logistica

Aree di stoccaggio:

- Saranno definite per materiali edili, cavi elettrici e componenti sensibili.
- Saranno separate per materiali pericolosi e non.
- Saranno dotate di coperture protettive per i materiali sensibili alle intemperie.

Zone di carico/scarico:

- Saranno gestite con l'ausilio di procedure di sicurezza per il sollevamento e movimentazione.
- Saranno dotate di piattaforme stabilizzate, per evitare cedimenti.
- Verranno gestite tramite logistica Ottimizzata, per ridurre i tempi di fermo.

Percorsi di trasporto materiali:

- Verranno definiti anche secondo un criterio di minimizzazione delle interferenze con altre attività.
- Ogni movimentazione verrà pianificata, per ridurre l'inquinamento acustico.

In sintesi, l'inizializzazione del cantiere sarà condotta seguendo rigorosi criteri di sicurezza e sostenibilità. Le misure adottate garantiranno un ridotto impatto ambientale, protezione del personale e ottimizzazione delle attività costruttive.

A causa della presenza del cantiere limitrofo ML8, dei Data Center ML5.1 e ML7 e dalla Sottostazione MLSS1, la disposizione delle aree sarà soggetta a variazioni nel tempo, rendendo necessaria una costante verifica e aggiornamento della configurazione del cantiere. La continua monitorizzazione e gestione adattiva del cantiere permetterà di rispondere prontamente a eventuali criticità, riducendo gli effetti negativi sull'ambiente e garantendo il successo del progetto, e di attuare quanto prima i cambiamenti necessari al fine di gestire al meglio il cantiere con il susseguirsi delle varie fasi lavorative.

3.4.1.3 AREE DI STOCCAGGIO TEMPORANEO MATERIALI

Le aree di stoccaggio temporaneo dei materiali in cantiere verranno organizzate in modo da garantire sicurezza, accessibilità ed efficienza logistica, minimizzando al contempo l'impatto ambientale. Di seguito sono descritti i principali criteri secondo i quali le stesse saranno organizzate e gestite:

Localizzazione ottimizzata

La posizione delle aree di stoccaggio è fondamentale per ottimizzare le operazioni di cantiere e ridurre i rischi. I criteri principali che verranno adottati sono:

- Posizionamento in aree in cui non sono previste molte attività nel tempo: verranno collocate lontano dalle aree di scavo, dalle zone di movimentazione di macchinari pesanti e dalle vie di fuga per evitare interferenze con le attività operative.
- Accessibilità e vicinanza alle zone operative: saranno posizionate abbastanza vicine ai punti di utilizzo per ridurre il trasporto interno e migliorare l'efficienza logistica, ma senza intralciare la viabilità interna.
- Lontananza da aree sensibili: non verranno posizionate in prossimità di corsi d'acqua, terreni vulnerabili, aree protette o di pregio naturalistico, per prevenire possibili contaminazioni del suolo o dell'ambiente circostante.
- Flessibilità e adattabilità: sarà possibile modificare la disposizione delle aree di stoccaggio in base all'avanzamento del cantiere e alle necessità operative.

Separazione e classificazione dei materiali

Un'organizzazione efficace delle aree di stoccaggio prevede la separazione dei materiali in base alla loro tipologia e pericolosità:

- Materiali pericolosi e non pericolosi: i materiali considerati pericolosi (ad esempio, solventi, vernici, prodotti chimici) verranno isolati dalle altre forniture e conservati secondo le normative di sicurezza.
- Materiali infiammabili: verranno posizionati in aree dedicate con ventilazione adeguata, lontane da fonti di calore o fiamme libere, e dotate di dispositivi di spegnimento incendi.
- Materiali sensibili all'umidità: cemento, cartongesso, materiali isolanti e simili, devono essere protetti da coperture impermeabili o stoccati in container chiusi.

- Lo stoccaggio verrà effettuato su bancali, per evitare il contatto con il suolo e proteggere i materiali da umidità, fango e agenti contaminanti.

Protezione e sicurezza

La sicurezza nelle aree di stoccaggio è essenziale per prevenire incidenti e garantire il mantenimento della qualità dei materiali:

- Coperture e protezioni: verranno installate tettoie, teli o container per proteggere i materiali da pioggia, vento e sole.
- Sistemi di drenaggio per evitare accumuli d'acqua che potrebbero causare problemi di stabilità e inquinamento del suolo: le aree avranno pavimentazioni drenanti o impermeabili, con canalizzazioni per lo smaltimento delle acque meteoriche.
- Cartellonistica di sicurezza: l'area sarà segnalata con cartelli che indicheranno la tipologia di materiali stoccati, i dispositivi di protezione richiesti e i rischi presenti.

Gestione ambientale

Una gestione attenta dell'impatto ambientale delle aree di stoccaggio è fondamentale per evitare contaminazioni e garantire il rispetto delle normative:

- Verrà realizzata una pavimentazione impermeabilizzata, per impedire la contaminazione del terreno in caso di sversamenti accidentali di sostanze pericolose.
- Cassoni per il recupero degli scarti: verrà predisposto un sistema per raccogliere materiali di scarto e rifiuti edili, con una separazione tra rifiuti riciclabili e non.
- Sistemi di abbattimento delle polveri: nelle aree in cui si movimentano materiali polverosi (cemento, sabbia, ghiaia), verranno adottati sistemi di copertura o nebulizzazione d'acqua per ridurne la dispersione in aria.
- Riduzione dell'inquinamento acustico: l'organizzazione delle operazioni di movimentazione verrà eseguita con attenzione alla limitazione dell'impatto acustico, ad esempio evitando il sollevamento e il rilascio brusco di materiali.

Logistica e ottimizzazione

Una gestione efficace della logistica consentirà di ridurre il rischio di sprechi, migliorare l'efficienza operativa e garantire la sicurezza dei lavoratori:

- Pianificazione della movimentazione: verranno definiti percorsi chiari per il trasporto interno, riducendo interferenze con altre attività di cantiere.
- Tracciamento e identificazione dei materiali: verranno utilizzate etichette e cataloghi dei materiali con sistemi digitali per facilitare il monitoraggio e l'inventario.
- Gestione delle scorte: verranno evitati accumuli eccessivi di materiali non necessari, ottimizzando gli ordini in base all'avanzamento dei lavori.
- I materiali non più utilizzabili verranno rapidamente smaltiti, per evitare ingombri e ridurre il rischio di incidenti.

3.4.2 DEMOLIZIONI

Non sono previste demolizioni, essendo le aree di intervento sgombere da qualsiasi tipo di costruzione e/o opere.

3.4.3 OPERE DI SCAVO

Allo stato attuale di progettazione è prevista la realizzazione delle seguenti attività che comporteranno scavo/movimentazione del terreno (mediante escavatori meccanici o mediante rimozione manuale del terreno):

- Rimozione preliminare della porzione superficiale di terreno (scotico e regolarizzazione), preparatoria alle successive attività di costruzione. Questa attività, già completata per l'area di ML5.4 e ML6, riguarderà uno spessore di circa 1 m dal p.c., entro la quale sono presenti terreno misto a linee di servizi e altre strutture interrate afferenti agli edifici;
- Realizzazione dei plinti fondazione mediante tecnica *Continuous Flight Auger* fino alla profondità di circa 20 m dal p.c.;
- Scavi per realizzazione delle fondazioni degli edifici, della baia di scarico, dei locali tecnici, dei generatori e gruppi elettrogeni, nonché per la posa delle linee di servizi interrate e della rete di drenaggio e bacini di infiltrazione.

Gli scavi all'interno del sito saranno necessari per le fondazioni (pali, coperture per i pali e fondazioni in calcestruzzo), per il drenaggio sotterraneo e le utenze (compresi i serbatoi dell'acqua, le pompe e le attrezzature associate). L'obiettivo di ogni cantiere sarà quello di ridurre al minimo gli scavi e quindi il volume di scavo dal sito, bilanciando il taglio e il riempimento per quanto possibile, all'interno del perimetro del sito. I volumi saranno noti una volta completata la progettazione dettagliata. La parte superiore del terreno esistente, pari a 1 m, è costituita da terra battuta/terreno inutilizzabile e dovrà essere rimossa, mentre il drenaggio e le utenze si trovano a circa 1-3 m di profondità sotto le strade. CostruzioniLa realizzazione degli immobili previsti dal progetto avverrà in 6 fasi:

- Accantieramento;
- Scavi;
- Opere strutturali;
- Opere civili;
- Opere impiantistiche;
- Smobilizzo cantiere.

Si prevedono pertanto le seguenti attività, che saranno svolte a seconda delle fasi di lavorazione di cui sopra.

3.4.3.1 ACCANTIERAMENTO

In questa fase si allestisce il cantiere, predisponendo le recinzioni, gli accessi, le aree di stoccaggio materiali e le baracche di cantiere per uffici e servizi. Vengono installati i collegamenti

temporanei per acqua, elettricità e reti fognarie, oltre a predisporre le vie di accesso per i mezzi d'opera. Inoltre, si procede alle seguenti attività:

- posa delimitazioni, baraccamenti e segnaletica di cantiere;
- individuazione e realizzazione dei percorsi carrabili e pedonali interni all'area di cantiere;
- installazione gru a torre;
- installazione ponteggi fissi;
- installazione impianti di cantiere.

3.4.3.2 SCAVI

In questa fase si realizzano gli scavi per le fondazioni, i cunicoli tecnici e le infrastrutture interrate. Si procede quindi con:

- la movimentazione terra;
- l'eventuale bonifica del terreno;
- la stabilizzazione del sottofondo per garantire la corretta portanza del suolo;
- le attività di scavo e movimento terra per sbancamento e predisposizioni fondazioni;
- gli scavi per la predisposizione dei sottoservizi;

3.4.3.3 OPERE STRUTTURALI DI ELEVAZIONE VERTICALI E ORIZZONTALI

Si realizzano le fondamenta, le platee di calcestruzzo, le predisposizioni per gli elementi in cemento armato prefabbricato e successivamente la posa degli stessi. In questa fase vengono anche predisposte le prime canalizzazioni per gli impianti tecnologici. In sintesi si procede quindi con:

- realizzazione delle strutture portanti in CLS miste (prefabbricate e gettate in opera);
- posa degli elementi prefabbricati;
- posa delle strutture in acciaio o legno.

3.4.3.4 OPERE CIVILI

Vengono costruiti i muri perimetrali, le compartimentazioni interne, le finiture edilizie e gli elementi architettonici necessari. Questa fase include anche l'installazione di porte, controsoffitti per il passaggio dei cavi, sistemi di isolamento termico e acustico, oltre alla protezione dagli incendi. Vengono quindi realizzati i seguenti elementi:

- partizioni interne;
- piccoli scavi, scassi, carotaggi;
- predisposizioni impiantistiche per tubazioni, canalizzazioni, pozzetti, fosse;
- opere in CLS;
- assistenze murarie;
- opere in cartongesso;

- intonaci;
- movimentazione e posa carpenterie metalliche;
- opere di impermeabilizzazione, sigillature, guaine, coibentazioni;
- sottofondi, massetti, cappe;
- isolamenti;
- pavimenti;
- posa rivestimenti, controsoffitti e finiture;
- movimentazione e posa infissi interni ed esterni;
- posa riversamenti di facciata;
- parapetti;
- opere da fabbro;
- opere da falegname;
- verniciature e tinteggiature;
- opere esterne e a verde;
- rivestimenti interni e controsoffitti;
- segnaletica orizzontale e verticale;
- asfalti e pavimentazioni esterne.

3.4.3.5 OPERE IMPIANTISTICHE

Si installano gli impianti elettrici, meccanici, di climatizzazione e sicurezza. Vengono posati gruppi di continuità (UPS), generatori, sistemi di raffreddamento avanzati, antincendio e reti di cablaggio dati. A valle dell'installazione degli impianti elencati di seguito, si effettuano infine gli ultimi collaudi finali degli impianti e delle strutture per verificare la conformità alle normative e ai requisiti operativi del Data Center:

- Impianti meccanici;
- Impianti elettrici e speciali;
- Impianti ascensori, montacarichi e baie di carico;
- Impianto fotovoltaico;
- Illuminazione esterna e telecamere;
- Coibentazioni;
- Assistenze murarie;
- Test e collaudi.

3.4.3.6 SMOBILIZZO CANTIERE

Una volta completate le opere, si procede con la rimozione delle strutture temporanee del cantiere, la pulizia dell'area e il ripristino delle aree esterne:

- Trasporto e smaltimento rifiuti

- Rimozione ponteggi fissi;
- Rimozione gru a torre;
- Rimozione percorsi carrabili e pedonali interni all'area di cantiere;
- Rimozione impianto di cantiere;
- Rimozione baraccamenti e segnaletica di cantiere.

3.4.4 EMISSIONI DI RUMORE

La gestione del rumore in cantiere richiede una pianificazione attenta e l'adozione di soluzioni tecnologiche e operative per minimizzare l'impatto acustico. La verifica della documentazione prima di un'attività e il conseguente controllo in situ sono essenziali per garantire il rispetto delle normative, la tutela dell'ambiente e dei lavoratori. Per una corretta valutazione dell'impatto acustico, è essenziale raccogliere e analizzare i dati sulle emissioni sonore delle macchine in uso.

- Catalogazione delle macchine e attrezzature: ogni macchinario deve essere identificato con i relativi dati di emissione sonora (dB(A)) dichiarati dal costruttore. mMisurazioni reali: oltre ai dati di fabbrica, è necessario effettuare misurazioni reali durante l'uso per valutare le condizioni operative effettive. Questa poi verrà riportata sulla valutazione del rischio dovuto ai rumori di ogni impresa per poi essere accettata o meno.
- Monitoraggio in situ: qualora fosse necessario, sarà comunque possibile l'installazione di fonometri per controllare l'evoluzione del livello sonoro durante le diverse fasi di lavoro.

Classificazione delle sorgenti di rumore per fase di lavoro

I macchinari impiegati nelle diverse fasi del cantiere possono essere suddivisi, rispetto a ciascuna lavorazione, in base al livello di emissione sonora:

Movimentazione Terra e Fondazioni:

- Escavatori, pale meccaniche, martelli demolitori → 85-110 dB(A)
- Vibroinfissori per palificate → 110-130 dB(A)
- Compressori e generatori → 75-95 dB(A)

Strutture e Cementificazione:

- Pompe per calcestruzzo → 80-100 dB(A)
- Betoniera e impianti di betonaggio → 85-105 dB(A)
- Seghe circolari per il taglio del cemento → 90-110 dB(A)

Montaggio Impianti e Rifiniture

- Saldatrici, trapani e attrezzatura da taglio → 80-95 dB(A)
- Piattaforme elevatrici e autogrù → 75-90 dB(A)
- Martelli pneumatici → 90-105 dB(A)

Misure di Mitigazione del Rumore

Per ridurre l'impatto acustico sulle aree circostanti e proteggere gli operatori, si adotteranno le seguenti strategie:

Barriere Antirumore e Schermature:

- Pannelli fonoassorbenti verranno installati attorno alle aree operative più rumorose.
- Verranno utilizzati container insonorizzati per generatori e compressori.

Gestione Operativa e Temporale:

- L'uso di macchinari rumorosi verrà alternato per evitare picchi sonori prolungati.
- Verrà limitato l'uso simultaneo di più attrezzature ad alta emissione acustica.

Utilizzo di Tecnologie a Bassa Emissione Sonora:

- Verranno sostituiti ii macchinari obsoleti con versioni moderne e silenziate.
- Verranno utilizzati compressori e generatori insonorizzati.
- Verranno utilizzati motori elettrici al posto di quelli a combustione quando possibile.

Protezione del personale:

- Sarà istituito l'obbligo di DPI specifici per l'udito (otoprotettori) per i lavoratori nelle zone critiche.
- Verrà organizzata una rotazione degli operatori per limitare l'esposizione prolungata.
- Verranno create dellei aree di pausa insonorizzate per il recupero fisiologico dei lavoratori.

Conformità normativa e documentazione

Per rispettare la normativa ambientale e di sicurezza, verranno implementate le seguenti misure:

- Redazione di una "valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rischio da rumore", indicando i livelli di emissione per fase e le misure di mitigazione adottate.
- Rispetto dei limiti di rumore imposti dalle autorità locali (generalmente <85 dB(A)).
- Redazione di report periodici sui livelli di emissione e possibili interventi correttivi.

Strumenti e tecnologie per la gestione del rumore

Per la gestione delle emissioni sonore in fase di cantiere verranno utilizzate le seguenti misure:

- Utilizzo di fonometri di precisione per misurare il rumore in tempo reale.
- Utilizzo di software di modellazione acustica per prevedere l'impatto sonoro nelle diverse fasi.
- Utilizzo di sistemi di rilevamento automatico che segnalano superamenti dei limiti.

Per ulteriori dettagli sull'impatto acustico in fase di cantiere si rimanda all'Allegato_7_Studio previsionale Impatto acustico".

3.4.5 MEZZI E MACCHINARI UTILIZZATI

In Tabella 3-7 e Tabella 3-8 sono riportate delle stime rispettivamente dei veicoli e dei macchinari che verranno utilizzati per le attività sopra descritte, in fase di demolizione e costruzione.

La realizzazione dell'intervento richiederà l'utilizzo complessivo stimato delle macchine di trasporto ed operatrici elencate in Tabella 3-8, da impiegarsi nel periodo dei lavori di costruzione in maniera diversificata secondo le effettive necessità.

TABELLA 3-7:VEICOLI PREVISTI PER LE FASI DI SCAVO, REALIZZAZIONE DELLE STRUTTURE E ALLESTIMENTO DEI DATA CENTER.

Tipo di veicolo	Quantità stimata
Veicoli per la movimentazione di terra e materiali	
Dumper (40-100 t)	7
Camion betoniera (9/12 m³)	8
Autobetoniera con pompa	4
Camion con ribaltabile trilaterale	5
Rimorchi per trasporto macchine operatrici	4
Gru a torre	1
Veicoli per il sollevamento e la movimentazione pesante	
Autogrù telescopiche (fino a 300 t)	3
Autocarri con gru idraulica (3-8 assi)	6
Sollevatori telescopici (tipo Manitou)	6
Veicoli per l'installazione degli impianti tecnologici	
Furgoni attrezzati per elettricisti	6
Piattaforme aeree (PLE)	10
Veicoli speciali per il trasporto dei generatori e UPS	3
Furgoni per la logistica del cantiere	4
Gestione dei rifiuti in cantiere	

Tipo di veicolo	Quantità stimata
Container porta rifiuti in cantiere	10
Camion per il trasporto dei container dei container di rifiuti	6

TABELLA 3-8: MACCHINARI PER LA COSTRUZIONE DEL DATA CENTER

Tipo di macchinario	Quantità stimata
Attrezzature per la saldatura (macchine saldatrici)	5
Troncatrici e seghe industriali	8
Betonpompe	3
Vibratori per il calcestruzzo	10
Macinatori per calcestruzzo	4
Compressori d'aria	8
Attrezzatura per il trattamento e la posa dei cavi (es. tagliacavi, trafilatori)	5
Piattaforme elevabili per lavori in quota	15
Miscelatori per malte e calcestruzzo	5
Transpallet	6
Cinghie di sollevamento	7
Tripodi per lavori in spazi confinati	5

3.4.6 PRODUZIONE E GESTIONE RIFIUTI

In linea con gli standard ambientali adottati a livello globale da Equinix, l'intero processo di gestione dei rifiuti prevede una gestione ispirata ai principi dell'Economia Circolare e al rispetto del principio DNSH (*Do No Significant Harm*), puntando al recupero di oltre il 75% dei rifiuti prodotti (target superiore al limite minimo del 70%).

Classificazione dei rifiuti e stima quantitativi

In relazione alle lavorazioni previste, si riporta in Tabella 3-9 la stima dei rifiuti prodotti.

TABELLA 3-9: STIMA DEI RIFIUTI PRODOTTIE DURANTE LA FASE DI CANTIERE

Fase Lavorativa	Descrizione Rifiuto	Codice EER	Quantità Stimata (t)	Gestione prevista
Opere Civili	Cemento e calcestruzzo	17 01 01	1.500	Recupero (R5)
Carpenteria	Ferro e acciaio	17 04 05	400	Recupero (R4)
Impiantistica	Cavi elettrici e cablaggi	17 04 11	100	Recupero (R4)
Finiture	Imballaggi misti (legno/plastica/cartone)	15 01 06	350	Recupero (R3/R12)
Sito e Mensa	Rifiuti prodotti dai lavoratori	20 03 01	45	Smaltimento/Recupero

Le terre e rocce da scavo, derivanti dalle attività di realizzazione dell'intervento, non sono incluse nella presente tabella in quanto gestite ai sensi del DPR 120/2017.

Per il relativo bilancio di scavo/riporto, le caratteristiche qualitative e le modalità di gestione (riutilizzo e/o conferimento), si rimanda al Piano Preliminare di Gestione delle Terre e Rocce da Scavo (rif. Allegato 2).

Si premette che, in via preliminare, è stato stimato un volume di scavi pari a circa 28.200 m³ per entrambi gli edifici da realizzarsi, che verrà destinato a gestione come rifiuto ai sensi della normativa vigente.

Ulteriori dettagli riguardo la gestione dei rifiuti di cantiere sono riportati nell' "Allegato 14 Piano Rifiuti Cantiere".

3.4.7 CRONOPROGRAMMA

Ai fini progettuali, è stata considerata una condizione di contemporanea operatività delle lavorazioni, assumendo quindi uno scenario in cui i due cantieri (ML5 e ML6) risultano attivi nello stesso periodo. Si evidenzia tuttavia che tale ipotesi rappresenta una semplificazione conservativa, in quanto nella reale gestione operativa dei cantieri le attività verranno distribuite prevedendo l'avvio posticipato del cantiere di ML6 e, più in generale, una non piena coincidenza delle fasi più intensive, anche per esigenze organizzative e logistiche.

ML5

Di seguito, l'elenco delle attività programmate e le tempistiche previste per la realizzazione di ML5, il cui inizio è previsto per il quarto trimestre del 2027.

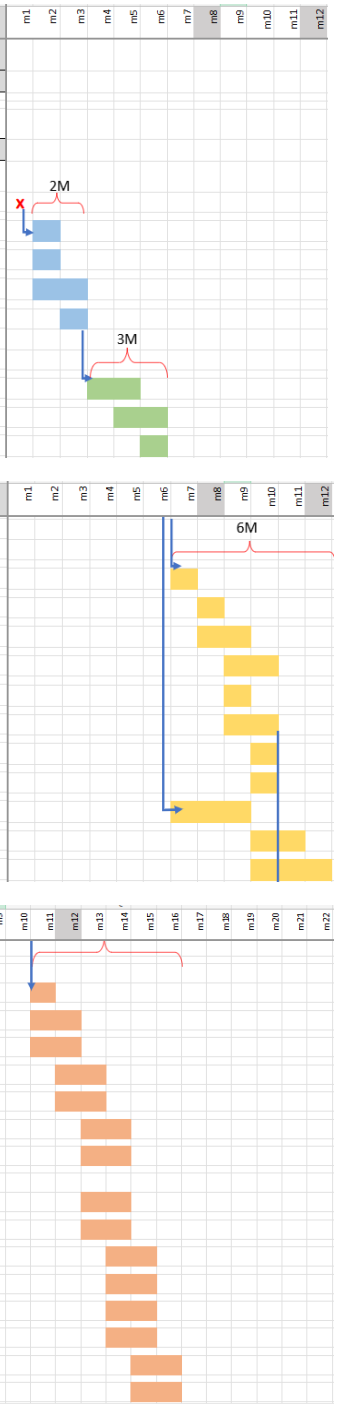
FIGURA 3-12: CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER ML5

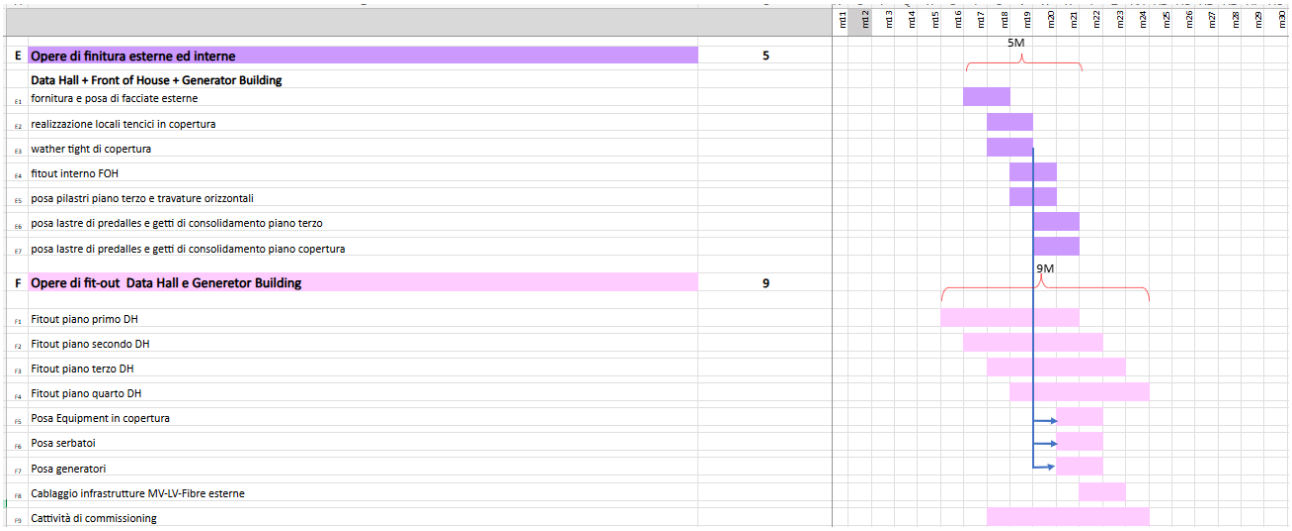
ML5x3 - TIMESCHEDULING CONSTRUCTION PHASES

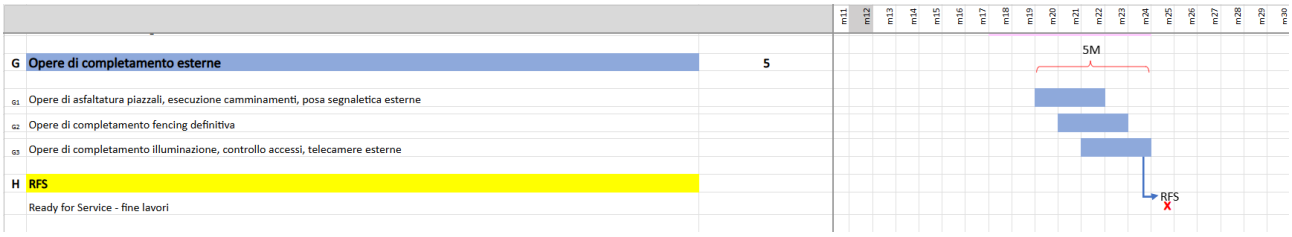
TOTAL MONTHS DURATION: 25

Note : giornate lavoro sono considerate 5gg settimanali e consentite dalle 7.00am alle 5.00pm (no orari notturni e/o sabati o domeniche)

	PROJECT TASKS DESCRIPTION	MONTHS DURATION
A	**start on site**	**2**
A1	site setup (le facilities di cantiere, uffici, sale riunioni, bangni)	
A2	fornitura e posa delle fencing di cantiere, posa impianto di cantiere e tornelli di definizione aree alto e basso rischio	
A3	configurazione viabilità di cantiere, creazione guardiania	
A4	allacciameti eletrrici quadri di canteire e idrici per acqua di cantiere	
B	**scavi**	**3**
B1	scavo alla quota generale di -2,5mt al piano finito per impostazioni fondazioni, trasporto in discarica	
B2	scavi di approfondimenti per le quote inferiori (vasca di laminazioni e camerette dedicate agli impianti) fino -4mt	
B3	preparazione fondo scavo per le successive realizzazione delle fondazioni	
C	**realizzazione palificazione, fondazione a bicchiere, getto soletta piano terra e getto vasca di laminazione**	**6**
C1	preparazione piano di lavoro e tracciamenti	
C2	battitura palificazione	
C3	casserature per realizzazione plinti e fondzioni del Data Hall	
C4	opere di getto plinti e fondazioni del Data Hall	
C5	casseratura soletta slab piano terra del Data Hall	
C6	getto soletta piano terra del Data Hall	
C7	casseratura soletta slab piano terra del Generator Building	
C8	getto soletta piano terra del Generator Building	
C9	casseratura e getto vasca di laminazione	
C10	casseratura e getto soletta di copertura vasca di laminazione	
C11	realizzazione di scavi e reinterri per posa condotte, pits and ducts per tutti i sottoservizi esterni (acqua, fibra, MV, SUDB)	
D	**Fornitura e posa superstruttura prefabbricata, pilastri, travi, predalles e getti di consolidamento**	**6**
	Data Hall + Front of House	
D1	posa pilastri piano primo e travature orizzontali	
D2	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano primo	
D3	posa pilastri piano secondo e travature orizzontali	
D4	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano secondo	
D5	posa pilastri piano terzo e travature orizzontali	
D6	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano terzo	
D7	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano copertura	
	Generator Building	
D8	posa pilastri piano primo e travature orizzontali	
D9	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano primo	
D10	posa pilastri piano secondo e travature orizzontali	
D11	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano secondo	
D12	posa pilastri piano terzo e travature orizzontali	
D13	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano terzo	
D14	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano copertura	
D15	realizzazione di struttura primaria in carpenteria metallica di copertura per sostegno locali tecnici	





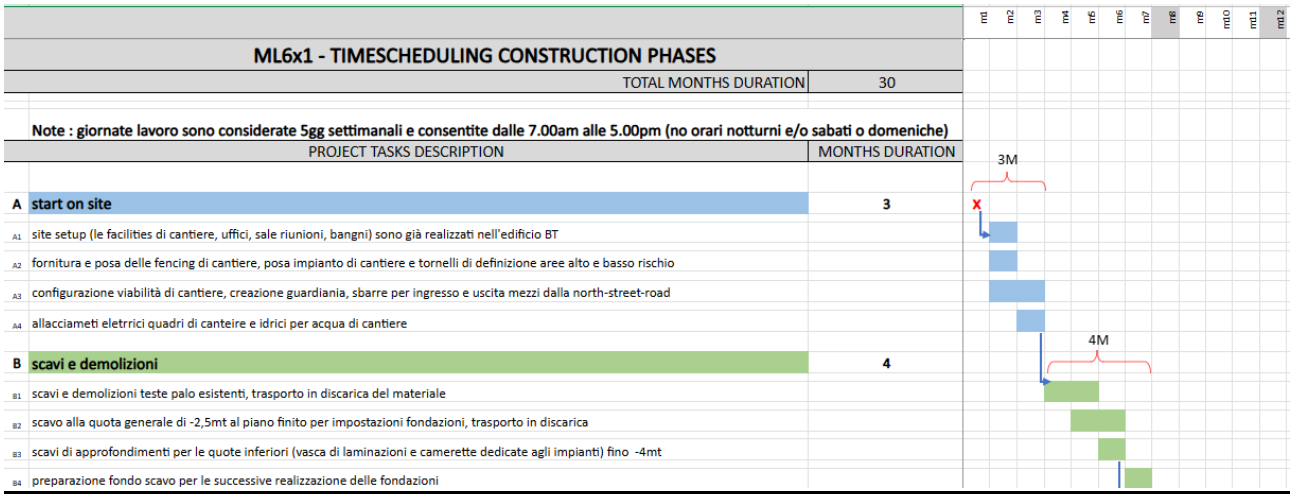


Fonte: Equinix

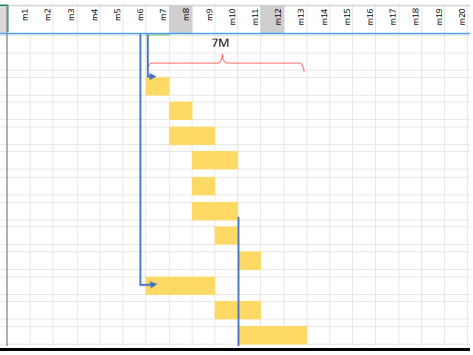
ML6

Di seguito, l'elenco delle attività programmate e le tempistiche previste per la realizzazione di ML6.

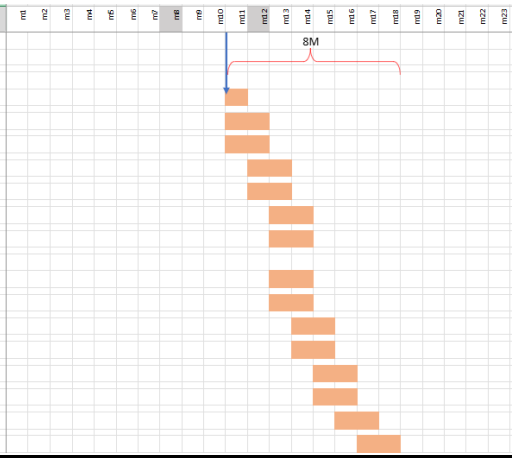
FIGURA 3-13: CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI CANTIERE PER ML6



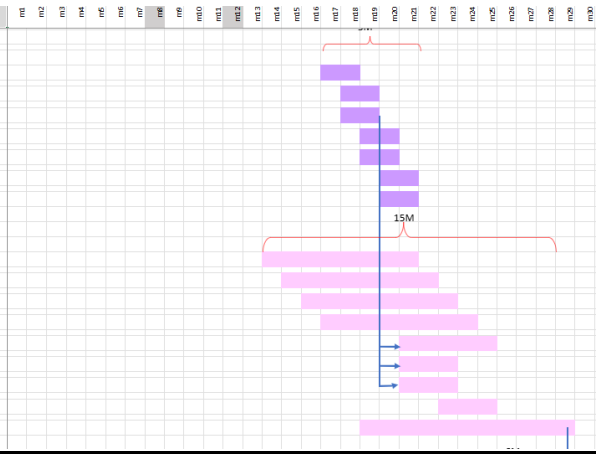
C	**realizzazione palificazione, fondazione a bicchiere, getto soletta piano terra e getto vasca di laminazione**	**7**
C1	preparazione piano di lavoro e tracciamenti	
C2	battitura palificazione	
C3	casserature per realizzazione plinti e fondzioni del Data Hall e del Generator Building	
C4	opere di getto plinti e fondazioni del Data Hall e del Generator Building	
C5	casseratura soletta slab piano terra del Data Hall	
C6	getto soletta piano terra del Data Hall	
C7	casseratura soletta slab piano terra del Generator Building	
C8	getto soletta piano terra del Generator Building	
C9	casseratura e getto vasca di laminazione	
C10	casseratura e getto soletta di copertura vasca di laminazione	
C11	realizzazione di scavi e reinterri per posa condotte, pits and ducts per tutti i sottoservizi esterni (acqua, fibra, MV, SUDB)	



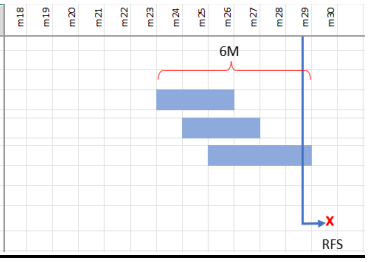
D	**Fornitura e posa superstruttura prefabbricata, pilastri, travi, predalles e getti di consolidamento**	**8**
	Data Hall + Front of House	
D1	posa pilastri piano primo e travature orizzontali	
D2	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano primo	
D3	posa pilastri piano secondo e travature orizzontali	
D4	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano secondo	
D5	posa pilastri piano terzo e travature orizzontali	
D6	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano terzo	
D7	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano copertura	
	Generator Building	
D8	posa pilastri piano primo e travature orizzontali	
D9	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano primo	
D10	posa pilastri piano secondo e travature orizzontali	
D11	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano secondo	
D12	posa pilastri piano terzo e travature orizzontali	
D13	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano terzo	
D14	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano copertura	
D15	realizzazione di struttura primaria in carpenteria metallica di copertura per sostegno locali tecnici	



E	**Opere di finitura esterne ed interne**	**5**
	Data Hall + Front of House + Generator Building	
E1	fornitura e posa di facciate esterne	
E2	realizzazione locali tencici in copertura	
E3	wather tight di copertura	
E4	fitout interno FOH	
E5	posa pilastri piano terzo e travature orizzontali	
E6	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano terzo	
E7	posa lastre di predalles e getti di consolidamento piano copertura	
F	**Opere di fit-out Data Hall e Generetor Building**	**15**
F1	Fitout piano primo DH	
F2	Fitout piano secondo DH	
F3	Fitout piano terzo DH	
F4	Fitout piano quarto DH	
F5	Posa Equipment in copertura	
F6	Posa serbatoi nel Generator Building	
F7	Posa 16 generatori nel generetao building	
F8	Cablaggio infrastrutture MV-LV-Fibre esterne	
F9	Cattività di commissioning	



G	**Opere di completamento esterne**	**6**
G1	Opere di asfaltatura piazzali, esecuzione camminamenti, posa segnaletica esterne	
G2	Opere di completamento fencing definitiva	
G3	Opere di completamento illuminazione, controllo accessi, telecamere esterne	
H	**RFS**	
	Ready for Service - fine lavori	



Fonte: Equinix

3.5 FASE DI ESERCIZIO

I Data Center Equinix sono ideati per fornire servizi di colocation e housing di server dei clienti che hanno necessità di affidare i propri dati ad un partner in grado di garantirne la massima sicurezza.

Le sale dati che ospitano i server dei clienti Equinix sono ambienti ad alto contenuto tecnologico e garantiscono alimentazione elettrica continua ed affidabile, nonché il pieno controllo delle condizioni ambientali (temperatura e umidità).

Come sopra anticipato, per garantire la continuità di questi servizi, i Data Center di progetto operano normalmente connessi alla rete elettrica nazionale e alimentano tutti gli apparati mediante energia prodotta al 100% da fonti rinnovabili.

Nei soli rari casi in cui la rete elettrica nazionale non sia in grado di garantire la continuità del servizio elettrico a cause di guasti di rete, le attività sono supportate da gruppi elettrogeni alimentati a gasolio e dotati di filtri per l'abbattimento dei principali inquinanti. Per quanto riguarda la descrizione delle attività svolte, non trattandosi di un vero e proprio ciclo produttivo, non si possono identificare delle fasi di lavoro; tuttavia, le attività/unità principali che garantiscono il funzionamento del Data Center possono essere così sintetizzate:

- Funzionamento sale servers;
- Alimentazione Elettrica;
- Gestione/Funzionamento Impianti Tecnologi e Ausiliari;
- Aree di Carico/Scarico Materiali e deposito;
- Aree amministrative.

3.5.1 FUNZIONAMENTO SALE SERVERS (FASE DI LAVORO A)

ML5

Ognuno dei tre piani piano ospita un'area server (per circa il 70% della superficie), raggruppando quindi l'infrastruttura informatica in un ambiente unico, non destinato alla permanenza di persone, per facilitarne la gestione e la sicurezza. Il resto dei piani è occupato dall'area uffici e dai locali tecnici. Il collegamento tra ML5.4 e ML5.1 sarà garantito da due varchi per piano.

ML6

L'area server è articolata in 3 piani fuori terra (piano terra, primo e secondo piano) tutti con altezza interpiano di 5,3 metri.

Su ogni piano del Data Center si trovano due aree server con, da un lato, il locale di raffreddamento (Cool Spine) costituito da una parete di batterie di ventilatori e radiatori deputata al raffreddamento dell'intero piano e, dall'altro, i locali dei trasformatori e quadri elettici che distribuiscono l'energia alle sale dati e più in generale a tutto l'edificio. Per ogni area server è stato predisposto inoltre un locale batterie in grado di mantenere la continuità elettrica per i server.

3.5.2 ALIMENTAZIONE E IMPIANTI ELETTRICI (FASE DI LAVORO B)

Questo capitolo descrive la filosofia impiantistica alla base della progettazione dei sistemi elettrici e speciali a supporto della struttura del Data Center, sia ML5 che ML6; il primo composto da ML5.1 e ML5.4, il secondo composto dall'edificio di stoccaggio dei server e dalla palazzina uffici (FoH, Front of House).

I principali sistemi possono essere riassunti in:

- Impianti di alimentazione elettrica di potenza
- Impianto di illuminazione
- Impianto di rivelazione incendi
- Impianto di controllo accessi e TVCC
- Sistema di telecomunicazione
- Sistema di gestione edificio (DCOS)

3.5.2.1 IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE ELETTRICA DI POTENZA

ML5

L'edificio esistente (ML5.1) è attualmente alimentato a 15 kV tramite un collegamento diretto dal distributore locale di energia ENEL ad una cabina, di proprietà del sito, denominata 1-SUSP-1, che distribuisce in modo ridondante all'interno dell'edificio. Si prevede tuttavia di sostituirlo con un collegamento a 15 kV in via definitiva tramite due trasformatori AT/MT provenienti dalla sottostazione MLSS1, già costruita in prossimità del sito, tramite espansione dedicata. Questa configurazione permetterà di alimentare tutto il campus tramite la rete di distribuzione nazionale in alta tensione.

È prevista la fornitura di 15 kV sia per gli edifici ML5.1 e ML5.4 sia per la distribuzione nella rete interna degli edifici che prevedono le cabine dedicate all'alimentazione dei carichi IT (cabine eWall), le cabine dedicate all'alimentazione dei circuiti ausiliari e di condizionamento (cabine meWall) ed una cabina ridondante che può essere utilizzata come back-up per l'alimentazione dei carichi critici, garantendo in tal modo la messa fuori servizio di porzioni di impianto mantenendo la continuità di alimentazione.

I cavi di media e bassa tensione esterni agli edifici transitano in tubazioni e pozzetti interrati. tTutte le cabine contengono un quadro di media tensione ed un trasformatore abbassatore 15/0,4 kV. Nei quadri di bassa tensione avviene la commutazione con la sorgente di alimentazione di riserva, ovvero dei gruppi elettrogeni con motore primo a gasolio.

Da ciascuna cabina è derivata una stringa di alimentazione in bassa tensione a 415 V e 50 Hz per l'alimentazione dei carichi finali. In alcune stringhe è prevista l'installazione di UPS (Uninterruptible Power Supply) per lo stoccaggio di energia in accumulatori statici (batterie) al litio. Tale energia viene poi utilizzata per garantire l'alimentazione in continuità assoluta delle utenze critiche (carichi IT, carichi meccanici critici, carichi di condizionamento critico, ecc) in modo da non avere discontinuità nell'alimentazione in caso di brevi mancanze di rete, oppure in

caso di fuori servizi più lunghi nell'attesa dell'entrata in servizio dei gruppi motogeneratori di soccorso.

L'alimentazione di emergenza di soccorso, proveniente dalla stringa redundant, è distribuita mediante cavi o condotti sbarre prefabbricati sino a quadri finali o a commutatori di rete automatici (ATS: automatic transfer switch o STS: static transfer switch), in grado di selezionare autonomamente la migliore sorgente di alimentazione in base alla sua disponibilità ed alla sua qualità.

Nell'edificio 1 è installato in maniera permanente no.1 load bank in grado di simulare vari livelli di carico fittizio al fine di testare gli apparati di emergenza (generatori ed UPS) con regolari intervalli di manutenzione per garantirne il corretto funzionamento. Anche nell'edificio 2 è previsto no.1 load bank con le stesse funzioni di quello presente nell'edificio 1.

ML6

L'alimentazione di ML6 è prevista tramite la sottostazione di trasformazione alta/media tensione denominata MLSS1, attualmente esistente nei pressi dell'area di progetto. La sottostazione è connessa alla Stazione TERNA "Baggio" mediante un collegamento in doppia antenna in cavo interrato a 132 kV.

Ognuno dei tratti di elettrodotto interrato sarà costituito da una terna composta di tre cavi unipolari realizzati con conduttore in alluminio, isolante in XLPE, schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascuno dei due collegamenti sarà costituito dai seguenti componenti:

- 3 conduttori di energia;
- Cassette di sezionamento e di messa a terra ;
- 3 terminali per entrambi i punti di connessione nella sottostazione utente;
- 3 terminali per ciascun punto di connessione nella stazione elettrica "Baggio".

L'energia passa da 132kV a 15 kV per mezzo di trasformatori AT/MT, per poi essere distribuita nella rete interna agli edifici che prevedono, per ciascuno, cabine dedicate all'alimentazione dei carichi IT (cabine ewall), cabine dedicate all'alimentazione dei circuiti ausiliari e di condizionamento (cabine mewall) e due cabine redundant (cabine blocchi R) dedicate all'alimentazione dei carichi critici sia IT o condizionamento in caso di messa fuori servizio di porzioni di impianto, garantendo la continuità dell'esercizio.

I cavi di media e bassa tensione esterni agli edifici transitano in tubazioni e pozzetti interrati.

Tutte le cabine contengono un quadro di media tensione ed un trasformatore abbassatore 15/0,4 kV. Nei quadri di media tensione avviene la commutazione con la sorgente di alimentazione di riserva, ovvero dei gruppi elettrogeni con motore primo a gasolio.

Da ciascuna cabina è derivata una stringa di alimentazione in bassa tensione a 415 V e 50 Hz per l'alimentazione dei carichi finali. In alcune stringhe è prevista l'installazione di UPS (Uninterruptible Power Supply) per lo stoccaggio di energia in accumulatori statici (batterie) al litio. Tale energia viene poi utilizzata per garantire l'alimentazione in continuità assoluta delle

utenze critiche (carichi IT, carichi meccanici critici, carichi di condizionamento critico, ecc) in modo da non avere discontinuità nell'alimentazione in caso di brevi mancanze di rete oppure in caso di fuori servizi più lunghi nell'attesa dell'entrata in servizio dei gruppi motogeneratori di soccorso.

L'alimentazione di emergenza di soccorso, proveniente dalle stringhe redundant, è distribuita mediante cavi o condotti sbarre prefabbricati sino a quadri finali o a commutatori di rete automatici (ATS: automatic transfer switch o STS: static transfer switch), in grado di selezionare autonomamente la migliore sorgente di alimentazione in base alla sua disponibilità ed alla sua qualità. Nell'edificio vengono installate in maniera permanente no.2 load bank in grado di simulare vari livelli di carico fittizio al fine di testare gli apparati di emergenza (generatori ed UPS) con regolari intervalli di manutenzione per garantirne il corretto funzionamento.

Gli apparati IT contenuti nelle sale dati saranno alimentati dalle rispettive cabine ewall e dalle cabine redundant tramite condotti sbarre prefabbricati installati nelle successive fasi di fitout.

Gli apparati di condizionamento delle sale dati sono alimentati dalle stringhe mewall e dalla stringa redundant in maniera da permetterne il funzionamento in caso di mancanza rete e la manutenibilità senza compromettere la funzionalità dell'edificio.

Le apparecchiature di condizionamento delle cabine sono alimentate dai quadri di cabina e dalla stringa redundant. I servizi generali di cabina o di piano come luci, prese di servizio, ecc. sono alimentati da quadri di cabina o di piano.

La palazzina uffici è alimentata da una delle stringhe mewall e dalla cabina redundant tramite un quadro principale che distribuisce poi in maniera radiale l'energia ai quadri di piano.

Tutte le utenze della palazzina uffici sono alimentate da questo quadro, in modo da non creare commistione di alimentazioni tra essa ed il datacenter. Anche le utenze meccaniche e dedicate al condizionamento di questa porzione di edificio sono separate dalla rete di alimentazione del Data Center.

La distribuzione di energia elettrica all'interno della palazzina uffici avviene tramite prese di servizio installate nelle aree di circolazione e nei blocchi bagni. Nelle aree dedicate agli uffici o nelle aree con destinazione d'uso flessibile la distribuzione di energia elettrica ha tenuto conto di questo aspetto. Inoltre, è prevista l'installazione di un quadro fotovoltaico posto interamente sulla copertura dell'edificio, avente inclinazione dei pannelli verso sud. La potenza di picco complessiva degli impianti presenti in copertura e sulle pensiline di copertura dei parcheggi è di 273 kW.

Questo sistema sarà dotato di proprio misuratore di produzione, installato secondo le prescrizioni dell'Ente Distributore di energia e sarà interfacciato con il quadro della palazzina uffici tramite un idoneo sistema di protezione di interfaccia (SPI) a norma CEI 0-16.

Sistemi di conversione ausiliaria di energia – ML5

Al fine di garantire l'indipendenza energetica dell'edificio 1 anche per lunghi periodi in mancanza della rete pubblica, sono previsti no.5 gruppi di motogenerazione diesel e no.6 gruppi di

accumulo di energia statici UPS (no.3 gruppi da 2000 kW per carico IT e no.3 gruppi da 300 kW per carichi critici meccanici). Nell'edificio 2 saranno previsti ulteriori 6 gruppi di motogenerazione diesel e no. 8 gruppi di accumulo di energia statici UPS (no.3 gruppi da 2000 kW per carico IT, no.1 gruppi da 1600 kW per carico IT e no.4 gruppi da 300 kW per carichi critici meccanici).

I gruppi elettrogeni saranno installati di fianco agli edifici del Data Center e saranno attivati in maniera automatica da una logica distribuita in caso di mancanza della rete pubblica. I gruppi elettrogeni sono quindi considerati in soccorso alla rete di distribuzione pubblica e pertanto vengono utilizzati saltuariamente in mancanza di quest'ultima o in caso di manutenzione di determinate apparecchiature.

Ciascun gruppo elettrogeno è dimensionato per alimentare una stringa (IT, meccanica o riserva). Non sono previsti paralleli o soccorsi tra i gruppi elettrogeni.

Una connessione tra tutti i gruppi permette di effettuare prove a carico degli stessi, un gruppo alla volta. Il quadro della load bank è anche predisposto per il collegamento di uno o più gruppi elettrogeni temporanei, al fine di ripristinare la condizione di soccorso anche in caso di manutenzione o fuori servizio di uno dei gruppi elettrogeni permanenti. mIn caso di mancanza rete per un breve istante (buco di tensione) oppure in maniera permanente (con conseguente partenza dei gruppi motogeneratori), il carico critico IT ed il carico critico di condizionamento sono alimentati senza interruzione dai gruppi di continuità assoluta UPS che accumulano l'energia in batterie al piombo, per poi reimmetterla al carico quando necessario.

Tali gruppi sono installati in maniera ottimizzata per poter permettere la manutenzione di ciascuno di essi senza compromettere la funzionalità del Data Center e permettendo l'autonomia necessaria ai gruppi elettrogeni di avviarsi e sostenere il carico.

I gruppi di conversione sono separati dalle batterie di accumulo e sono installati in locali condizionati per salvaguardarne la funzionalità.

Gli armadi batteria sono dotati di Battery Monitoring System per l'analisi delle condizioni di funzionamento delle batterie ed il loro distacco in caso di guasti o surriscaldamenti.

Sistemi di conversione ausiliaria di energia – ML6

Al fine di garantire l'indipendenza energetica dell'edificio anche per lunghi periodi in mancanza della rete pubblica, sono previsti no.16 gruppi di motogenerazione diesel e no.25 gruppi di accumulo di energia statici UPS.

I primi saranno installati all'interno di un edificio dedicato, localizzato a sud dell'edificio principale del Data Center. I gruppi elettrogeni saranno attivati in maniera automatica da una logica distribuita in caso di mancanza della rete pubblica. I gruppi elettrogeni sono quindi considerati in soccorso alla rete di distribuzione pubblica e pertanto vengono utilizzati saltuariamente in mancanza di quest'ultima o in caso di manutenzione di determinate apparecchiature.

Ciascun gruppo elettrogeno è dimensionato per alimentare una stringa (ewall, mewall o redundant). Non sono previsti paralleli o soccorsi tra i gruppi elettrogeni. gUna connessione tra tutti i gruppi permette di effettuare prove a carico degli stessi, un gruppo alla volta. Il quadro

della load bank è anche predisposto per il collegamento di uno o più gruppi elettrogeni temporanei, al fine di ripristinare la condizione di soccorso anche in caso di manutenzione o fuori servizio di uno dei gruppi elettrogeni permanenti.

In caso di mancanza rete per un breve istante (buco di tensione) oppure in maniera permanente (con conseguente partenza dei gruppi motogeneratori), il carico critico IT ed il carico critico di condizionamento sono alimentati senza interruzione dai gruppi di continuità assoluta UPS che accumulano l'energia in batterie al litio, per poi reimmetterla al carico quando necessario.

Tali gruppi sono installati in maniera ottimizzata per poter permettere la manutenzione di ciascuno di essi senza compromettere la funzionalità del Data Center e permettendo l'autonomia necessaria ai gruppi elettrogeni di avviarsi e sostenere il carico.

I gruppi di conversione sono separati dalle batterie di accumulo e sono installati in locali condizionati per salvaguardarne la funzionalità.

Gli armadi batteria al litio sono dotati di Battery Monitoring System per l'analisi delle condizioni di funzionamento delle batterie ed il loro distacco in caso di guasti o surriscaldamenti.

Data Center – ML5

Gli apparati IT contenuti nelle sale dati saranno alimentati dalle rispettive cabine IT e dalla cabina di riserva tramite cavi partenti dai quadri di distribuzione finali (RPP).

Nell'edificio 1 gli apparati di condizionamento delle sale dati (chiller) sono alimentati dalla stringa meccanica M1 e dalla stringa di riserva R1 in maniera da permetterne il funzionamento in caso di mancanza rete e la manutenibilità senza compromettere la funzionalità dell'edificio. Nell'edificio 2 gli stessi apparati sono inizialmente alimentati dalle stringhe M1 e C, ma nella fase finale l'alimentazione sarà fornita esclusivamente dalla stringa M1.

Le altre apparecchiature di condizionamento delle sale dati sono alimentate dagli UPS dedicati all'alimentazione dei carichi meccanici critici della rispettiva cabina IT. rI servizi generali di cabina o di piano come luci, prese di servizio, ecc. sono alimentati da quadri di cabina o di piano.

Zona uffici – ML5

La zona uffici è alimentata nell'edificio 1 principalmente dalle stringhe A, M1 e R1. Nell'edificio 2 la zona uffici sarà alimentata dalla stringa B.

Tutte le utenze degli uffici sono alimentate da dei quadri dedicati all'alimentazione delle sole zone uffici, in modo da non creare commistione di alimentazioni tra essa ed il Data Center. Anche le utenze meccaniche e dedicate al condizionamento di questa porzione di edificio sono separate dalla rete di alimentazione del Data Center.

La distribuzione di energia elettrica all'interno degli uffici avviene tramite prese di servizio installate nelle aree di circolazione e nei blocchi bagni. Nelle aree dedicate agli uffici o nelle aree con destinazione d'uso flessibile, la distribuzione di energia elettrica ha tenuto conto di questo aspetto.

Data Center - ML6

Gli apparati IT contenuti nelle sale dati saranno alimentati dalle rispettive cabine ewall e dalle cabine redundant tramite condotti sbarre prefabbricati installati nelle successive fasi di fitout.

Gli apparati di condizionamento delle sale dati sono alimentati dalle stringhe mewall e dalle stringhe redundant in maniera da permetterne il funzionamento in caso di mancanza rete e la manutenibilità senza compromettere la funzionalità dell'edificio.

Le apparecchiature di condizionamento delle cabine sono alimentate dai quadri di cabina e dalle stringhe redundant.

I servizi generali di cabina o di piano come luci, prese di servizio, ecc. sono alimentati da quadri di cabina o di piano.

Palazzina uffici (FoH – Front of House) – ML6

La palazzina uffici è alimentata da una delle stringhe mewall e da una cabina redundant tramite un quadro principale che distribuisce poi in maniera radiale l'energia ai quadri di piano.

Tutte le utenze della palazzina uffici sono alimentate da questo quadro, in modo da non creare commistione di alimentazioni tra essa ed il Data Center. Anche le utenze meccaniche e dedicate al condizionamento di questa porzione di edificio sono separate dalla rete di alimentazione del Data Center.

La distribuzione di energia elettrica all'interno della palazzina uffici avviene tramite prese di servizio installate nelle aree di circolazione e nei blocchi bagni. Nelle aree dedicate agli uffici o nelle aree con destinazione d'uso flessibile, la distribuzione di energia elettrica tiene conto di questo aspetto.

Locali tecnici – ML5/ML6

Nei locali tecnici distribuiti negli edifici l'energia elettrica è prelevata dai quadri elettrici di piano in caso di utenze non critiche (es: locali storage, ecc) oppure da infrastrutture dedicate per l'alimentazione in continuità assoluta (es: locali IT o apparati dedicati al building management DCOS, ecc).

Locale pompe sprinkler – ML5/ML6

Sarà realizzato un locale di pompaggio all'interno dell'area di progetto dedicato all'impianto antincendio, costituito da 2 pompe diesel e una pompa jockey. Per ML6, inoltre, viene specificato che vicino al locale saranno posizionati no.2 tank contenenti l'acqua che sarà utilizzata nell'impianto antincendio.

3.5.2.2 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

ML5-ML6

L'impianto di illuminazione svolge il duplice ruolo di illuminare i luoghi di circolazione e di lavoro interni ed esterni in accordo alla normativa UNI 12464 e di garantire la sicurezza delle persone

in caso di mancanza di alimentazione o di necessità di esodo dall'edificio in accordo alla normativa UNI 1838.

L'impianto di illuminazione prevede l'installazione di varie tipologie di corpi illuminanti, tutti con sorgente luminosa a LED in grado di garantire la massima efficienza energetica.

I corpi illuminanti saranno staffati a soffitto o a plafone a seconda delle esigenze e saranno gestiti tramite un sistema centralizzato di controllo e supervisione per permettere al team di gestione del building un rapido controllo dello stesso ed un'agevole manutenzione predittiva sui corpi illuminanti. Questo sistema permette inoltre di avere automatismi in grado di ottenere un energy saving tramite la rilevazione di mancanza delle persone oppure tramite sistemi di parzializzazione del flusso luminoso emesso dalle lampade al fine di sfruttare l'illuminazione esterna.

Il controllo locale dei corpi illuminanti avviene tramite pulsanti e tramite sensori di presenza persone che attuano un controllo temporizzato dei corpi illuminanti.

L'illuminazione di emergenza al fine antipanico delle persone e per la gestione dei flussi di esodo è garantita tramite l'integrazione in alcuni corpi illuminanti di batterie tampone, in grado di garantire la funzionalità al sistema per tre ore in assenza dell'alimentazione primaria.

Tutto il sistema di illuminazione è soccorso dai gruppi elettrogeni di ciascun edificio, garantendo così la sua funzionalità anche in assenza di alimentazione da rete.

3.5.2.3 IMPIANTO DI RIVELAZIONE INCENDI

ML5-ML6

All'interno degli edifici sarà installato in maniera permanente un sistema di rivelazione incendi di tipo automatico conforme alla normativa UNI 9795. Tale sistema è composto da più centrali interfacciate tra di loro di tipo analogico indirizzato e da vari loop che sottendono i dispositivi di controllo e segnalazione installati in campo.

La rivelazione dei focolai di incendio è demandata a rivelatori puntuali di fumo e calore installati in ambiente e negli spazi confinati. All'interno delle sale dati verrà installato un sistema di analisi dell'aria a campionamento, così come nella parte superiore dei cavedi tecnici e dei blocchi scale.

Saranno altresì installati pulsanti per la segnalazione manuale di principi di incendio. Essi saranno installati in accordo alle distanze massime previste nella normativa UNI 9795. I pulsanti saranno di colore rosso ed accompagnati da cartelli monitori per l'indicazione della loro funzionalità.

La segnalazione di presenza di un incendio è demandata a targhe di tipo ottico ed acustico adatte per l'installazione in interno o in esterno a seconda delle esigenze. Esse saranno comandate direttamente dalla centrale di rivelazione incendi tramite loop. Il sistema di rivelazione incendi è interfacciato, tramite moduli di IN ed OUT, con i seguenti sistemi:

- Impianto aeraulico dell'edificio per l'apertura/chiusura delle serrande e/o per lo spegnimento delle unità ventilanti;
- Impianto di gestione delle porte REI per la chiusura delle porte al fine del ripristino della compartimentazione;

- Impianto di controllo accessi per lo sblocco di alcuni varchi in caso di allarme incendio;

Tutti i componenti installati saranno rispondenti alle relative norme di prodotto della famiglia EN54.

3.5.2.4 IMPIANTI DI CONTROLLO ACCESSI E TVCC

ML5 – ML6

Ai fini della sorveglianza e del monitoraggio delle persone all'interno ed all'esterno degli edifici verranno installati un sistema di controllo accessi ed un sistema di videosorveglianza a circuito chiuso TVCC.

Il primo sistema è costituito da alcuni accentratori di zona, da lettori di varie tipologie (lettori di carte, biometrici, keypad, ecc) e da attuatori per lo sblocco delle serrature. È possibile limitare l'accesso a determinati gruppi di persone a certe tipologie di locale; ad esempio, all'interno dei locali tecnici saranno autorizzati ad accedere soltanto un gruppo di personale tecnico addestrato. oIl sistema di controllo accessi è interfacciato con un server centrale che permette di registrare e tenere loggati gli spostamenti delle persone all'interno del building e di registrare eventuali accessi non autorizzati od effrazioni ai varchi.

Il sistema di controllo a circuito chiuso invece è composto da telecamere fisse o di tipo PTZ (pan, tilt and zoom) installate in vari punti degli edifici, per il controllo dei flussi di persone all'interno dello stesso o per il controllo dei varchi.

Verranno inoltre installati un NVR (network video recorder) ed una postazione di controllo nel locale security al piano terra della palazzina uffici per la registrazione e successiva analisi dei flussi video.

I due sistemi di controllo accesso e di TV a circuito chiuso sono interfacciati via software: è possibile, ad esempio, associare un allarme di varco forzato in maniera istantanea ad un flusso video proveniente dalla telecamera che inquadra quel varco. In questa maniera l'operatore può rendersi immediatamente conto di quello che sta avvenendo, minimizzando il tempo di risposta in caso di pericolo. Sistema di telecomunicazione

All'interno dell'edificio (sia per ML5 che per ML6) sono installati due distinti sistemi di trasferimenti di dati come di seguito specificato.

Impianto di telecomunicazione a servizio dell'infrastruttura dell'edificio - ML5/ML6

La connettività a servizio dei sistemi degli edifici è assicurata tramite una rete cablata in fibra ottica o in rame che si estende all'interno di tutti gli edifici.

Tale rete permette di interfacciare elementi in campo con i sistemi di supervisione a logica distribuita, con i relativi server di controllo e registrazione delle informazioni ed eventualmente, permettono l'accesso a questi ultimi da remoto.

Questa infrastruttura si appoggia a rack di zona installati nei locali tecnici dedicati ai sistemi IT (NIR/NER) oppure in locali tecnici promiscui.

Tali rack sono alimentati in continuità assoluta per garantire la supervisione e l'operatività del sito anche in assenza momentanea di tensione.

A questa infrastruttura sono connesse anche le postazioni di lavoro dislocate principalmente nella palazzina uffici e dedicate a fornire la connettività ai dipendenti ed ai Clienti.

Una rete wireless dotata di diversi access point con tecnologia Wi-Fi dislocati dentro ed attorno al building permette di distribuire la connettività senza fili nell'intera proprietà di Equinix.

Impianto di telecomunicazione a servizio delle sale dati – ML5/ML6

Il sistema di connettività dedicato alle sale dati prevede inizialmente la sola predisposizione delle vie cavi dai manhole (pozzetti su strada) sino alle sale network interne. Questo permette la successiva infrastrutturazione di tipo "carrier free" ad Equinix secondo le esigenze dei Clienti.

3.5.2.5 SISTEMA DI GESTIONE DI EDIFICIO (DCOS)

ML5-ML6

L'area sarà recintata e sottoposta a sistemi di sorveglianza, al fine di impedire l'accesso non autorizzato.

Tutti gli impianti critici degli edifici sono monitorati da un sistema di BMS (building monitoring system) proprietario di Schneider Electric chiamato Data Center Operating System (DCOS). Tale sistema agisce su due livelli:

- A livello di monitoraggio e log degli impianti ritenuti critici per l'operatività dell'edificio;
- A livello di gestione degli impianti di condizionamento delle sale dati, tramite logiche distribuite e ridondate per permettere la resilienza del sistema in caso di fault o fuori servizio di un suo componente.

Tale sistema si compone di server virtualizzati sui cui operano i software di supervisione e record delle grandezze rilevate dai quadri e dagli elementi di campo.

L'accentramento delle informazioni avviene tramite la connessione diretta di alcuni apparati in campo a livello software tramite protocolli bus aperti ed utilizzando cavi dati (connessione TCP/IP), oppure tramite connessioni IN/OUT con contatti fisici recepiti dal sistema tramite quadri di campo.

Tale sistema si occupa anche della regolazione di alcune utenze necessarie per il raffrescamento delle sale dati.

Questa funzionalità è assolta tramite specifici algoritmi che permettono di massimizzare le prestazioni energetiche dell'edificio e la sua resilienza, scambiando, ad esempio, i sistemi di pompaggio in caso di fuori servizio di una pompa.

3.5.2.6 ALTRI IMPIANTI

Sono previsti anche i seguenti impianti elettrici a servizio degli edifici.

Impianto fotovoltaico – ML5

L'Edificio 1 ha un impianto fotovoltaico installato sul tetto dell'edificio principale e sulle pensiline del parcheggio con un'area stimata di 325,92 m^2 che consente di produrre una potenza di picco di 60 kWp.

L'Edificio 2 prevederà un impianto fotovoltaico costituito da 282 pannelli, per una superficie di circa 575 m^2 e una potenza di picco di 135kWp.

Questo sistema sarà dotato di proprio misuratore di produzione, installato secondo le prescrizioni dell'Ente Distributore di energia e sarà interfacciato tramite un idoneo sistema di protezione di interfaccia (SPI) a norma CEI 0-16.

Questa scelta permette di massimizzare l'autoconsumo prodotto dall'impianto fotovoltaico utilizzandola per le utenze generali della palazzina uffici.

Impianto fotovoltaico – ML6

Nel progetto è incluso un impianto fotovoltaico installato sulla pensilina del parcheggio, sull'edificio dei generatori e sul tetto dell'edificio principale con un'area stimata di 1.113 m^2 che consente di installare un impianto fotovoltaico con una potenza di picco di 273 kWp.

Questo sistema sarà dotato di proprio misuratore di produzione, installato secondo le prescrizioni dell'Ente Distributore di energia e sarà interfacciato con il quadro della palazzina uffici tramite un idoneo sistema di protezione di interfaccia (SPI) a norma CEI 0-16.

Questa scelta permette di massimizzare l'autoconsumo prodotto dall'impianto fotovoltaico utilizzandola per le utenze generali della palazzina uffici.

Impianto di ricarica delle auto elettriche – ML5

A servizio degli utilizzatori del Data Center sono previsti no.2 postazioni di ricarica dei veicoli elettrici. Sono inoltre previste ulteriori predisposizioni per l'installazione futura di postazioni di ricarica. I punti di carica esistenti sono in grado di ricaricare i veicoli a 7,4 kW.

Impianto di ricarica delle auto elettriche – ML6

A servizio degli utilizzatori del Data Center sono previsti no.4 postazioni di ricarica dei veicoli elettrici.

Tali punti di carica saranno in grado di ricaricare i veicoli sino a 22 kW di picco. La potenza complessiva dell'intero sistema di ricarica (cioè delle quattro postazioni di ricarica) è 88 kW.

3.5.3 GESTIONE IMPIANTI TECNOLOGICI E AUSILIARI (FASE DI LAVORO C)

Questo capitolo descrive i diversi impianti meccanici a supporto della struttura del Data Center ML5.1, della sua estensione ML5.4 e di ML6. Le caratteristiche e le quantità riferite agli impianti meccanici del data-center ML5.1, di seguito riportate, sono le stesse previste per il data-center ML5.4.

Gli impianti tecnologici che verranno installati a servizio del Data Center e delle fasi lavorative già descritte possono essere sintetizzati in:

- Impianti di trattamento aria per la climatizzazione.
- Impianto di ventilazione.
- Sistemi a combustibile liquido (generatori di emergenza).
- Impianto di recupero di calore
- Impianto di estinzione incendi.
- Impianto di evacuazione fumi e calore.
- Serbatoi di stoccaggio gasolio a servizio dei generatori di emergenza.
- Impianti idrici-sanitari e di processo.

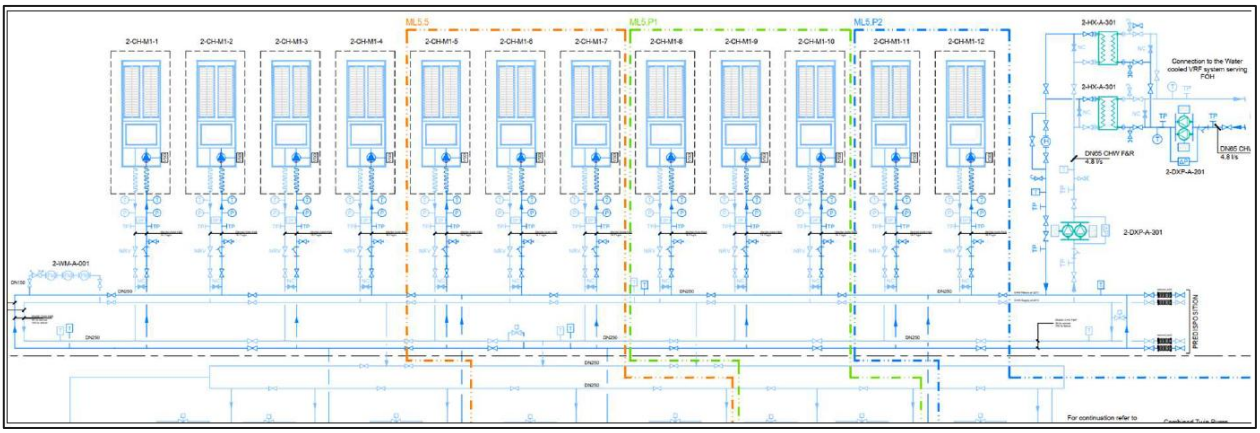
3.5.3.1 SISTEMA DI CLIMATIZZAZIONE

Sistema di raffrescamento – ML5

L'Edificio 1 è dotato di 12 chiller equipaggiati con preraffrescamento adiabatico raffreddati ad aria, posizionati sulla copertura dell'edificio e suddivisi in due sistemi indipendenti: sistema A (6 unità in configurazione N+1) e sistema B (6 unità in configurazione N+1). Ogni sistema ha un gruppo frigorifero ridondante che assicura il funzionamento dell'impianto anche in caso di guasto di una delle unità. Sono presenti connessioni tappate per il futuro collegamento del circuito di acqua refrigerante A&B al sistema ML5.2.

L'Edificio 2 dispone di 12 chiller, organizzati analogamente all'edificio 1, che non necessitano di preraffrescamento, grazie alle loro caratteristiche di funzionamento e configurazione impiantistica.

FIGURA 3-14: ML5.1 SCHEMATICO IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO CON GRUPPI FRIGORIFERI (ESEMPIO ML5.1)



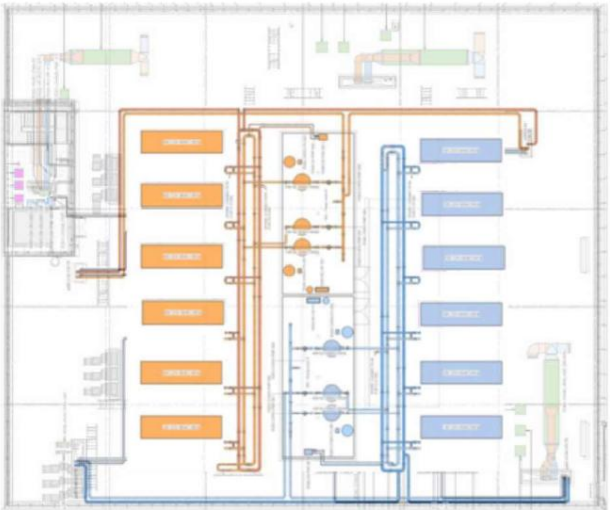
Fonte: Equinix

Ogni sistema è costituito dai seguenti componenti principali:

- 6 Gruppi frigoriferi raffreddati ad aria (ACC) con free-cooling a ridondanza N+1 con pompa primaria.
- Una sala pompe centralizzata con 4 pompe secondarie (N+1) e 4 accumuli termici CHW da 5.000 litri ciascuno.
- Collegamento al sistema VRF raffreddato ad acqua.
- Distribuzione delle tubazioni al servizio delle Data Hall e dei locali tecnici.
- Unità CRAH per il condizionamento all'interno delle Data Hall e dei locali tecnici.

Ogni gruppo frigorifero è dotato di una pompa primaria con inverter, che si adatta alle condizioni dell'impianto e garantisce il massimo risparmio energetico. Ogni apparecchiatura è dotata di ATS, alimentato da diverse fonti di alimentazione per garantire la ridondanza del sistema. I gruppi frigoriferi operano a pieno carico a temperature estive e in modalità free-cooling a basse temperature senza glicole. A temperature intermedie, operano in modalità ibrida.

FIGURA 3-15: ML5.1 IMPIANTO TUBAZIONI IN COPERTURA CON GRUPPI FRIGORIFERI



Fonte: Equinix

Tutti i gruppi frigoriferi sono collegati al collettore di alimentazione dell'acqua refrigerata tramite serbatoi di accumulo. Il collettore dell'acqua refrigerata è dotato di valvole di intercettazione, permettendo l'isolamento di qualsiasi sezione della tubazione per la manutenzione, garantendo allo stesso tempo una fornitura di raffreddamento continua e salvaguardando il funzionamento dell'impianto. Il collettore dell'acqua refrigerata è collegato a due unità di pressurizzazione indipendenti, dotate di vasi di espansione. I gruppi frigoriferi sono del tipo glycol-free, quindi non contengono glicole: la protezione dal gelo è garantita dalla presenza di tracciatura con cavo scaldante per tutte le tubazioni posate all'esterno dell'edificio.

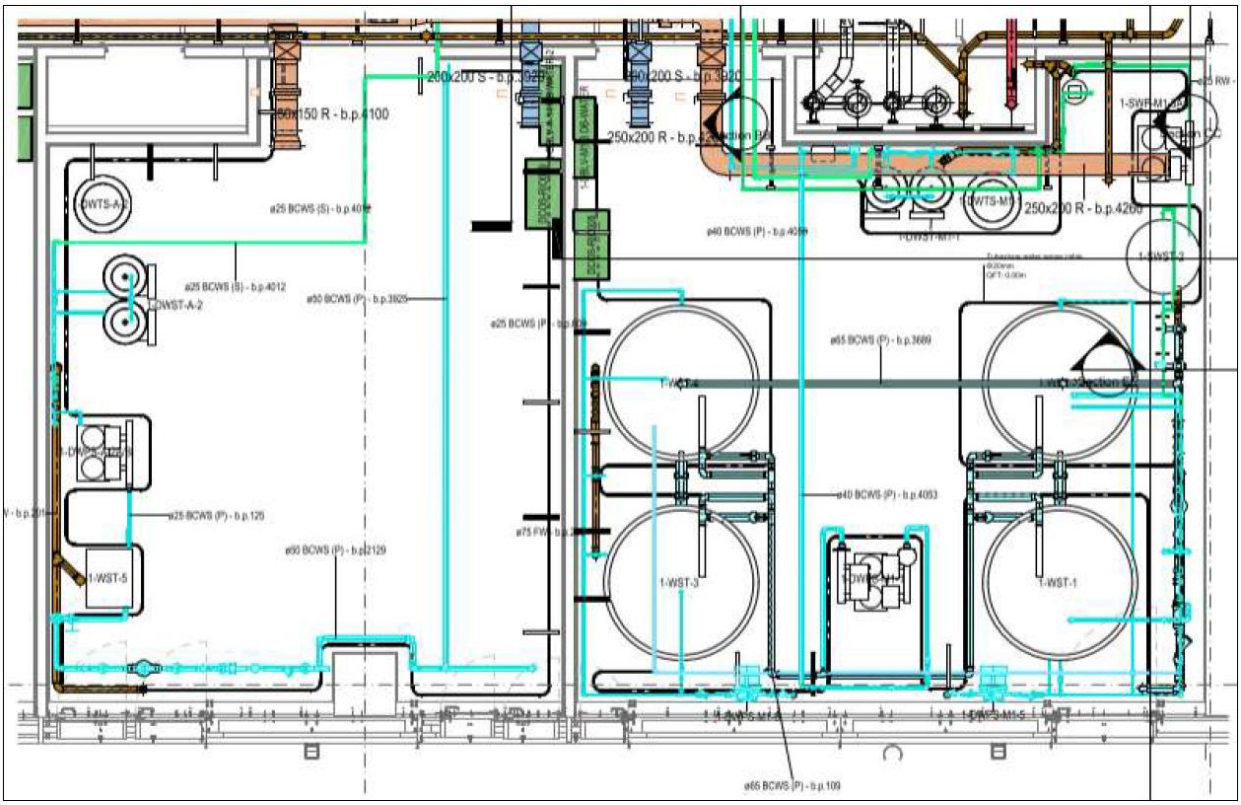
Locale Pompe CHW – ML5

Il locale pompe CHW include:

- Serbatoi tampone CHW.
- Set di pompe secondarie con inverter.
- Unità di pressurizzazione e vaso di espansione.
- Quadri di distribuzione elettrica.

I serbatoi tampone forniscono capacità di raffreddamento per 5 minuti in caso di interruzione di corrente. All'avvio, le valvole di bypass inviano l' acqua refrigerata direttamente ai CRAH per ripristinare rapidamente il raffreddamento. Dopo la stabilizzazione della temperatura, il flusso viene reindirizzato ai serbatoi.

FIGURA 3-16: ML5 – LOCALE POMPE



Fonte: Equinix

Unità CRAH per le Data-Hall – ML5

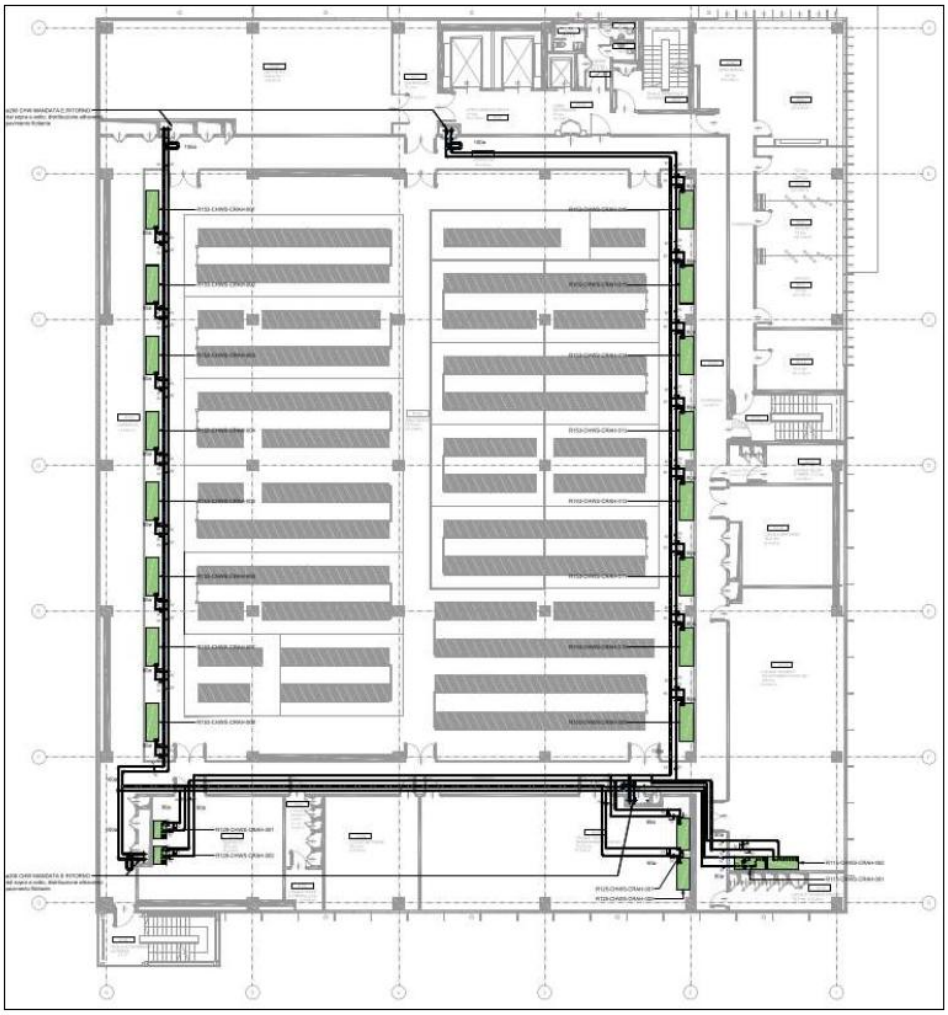
Le Data-Hall sono dotate di unità CRAH in configurazione N+2, con l'aria condizionata immessa sotto il pavimento sopraelevato e il ritorno attraverso il soffitto. Ogni sala dati è dotata di:

- 16 unità CRAH per un carico IT fino a 2000 kW.
- 6 unità CRAH aggiuntive per carichi tra 2000 e 3000 kW.

Le unità CRAH controllano la temperatura dell'aria fornita mediante valvole di controllo a pressione indipendente (PICV) e regolano la velocità delle ventole in base alla temperatura dell'aria di ritorno. I sensori di controllo sono forniti dal produttore delle CRAH.

Le sale dati utilizzano un sistema di contenimento del corridoio caldo, dove il controsoffitto funge da plenum per il ritorno dell'aria calda. In condizioni operative normali, tutte le unità CRAH funzionano a carico ridotto per soddisfare il raffreddamento dei server. In caso di guasto di un'unità, il carico delle unità rimanenti viene aumentato per compensare.

FIGURA 3-17: ML5 - DETTAGLIO CRAH PER RAFFREDDAMENTO DATA-HALL



Fonte: Equinix

Locali tecnici – ML5

Il condizionamento dei locali UPS e dei locali tecnici a servizio degli impianti meccanici avviene attraverso delle unità CRAH (Computer Room Air Handler), in configurazione N+N (1+1), in modo che il mal funzionamento di una delle unità non comprometta il condizionamento del locale.

Le Battery rooms, la Security room, la MMR room e la MDA room sono condizionate attraverso un sistema ad espansione diretta in configurazione N + N: le unità interne presenti in ogni locale sono associate a differenti unità esterne, in modo da garantire sempre la ridondanza del sistema. Le unità interne sono montate a parete o a soffitto con tubazioni per la raccolta della condensa posizionate sotto l'unità con una vaschetta raccogli gocce e punti di rilevamento delle perdite. Le unità esterne associate sono posizionate sulla copertura dell'edificio. Le FCU sono controllate

tramite un termistore installato all'interno dell'ingresso dell'aria di ritorno. In ogni zona sono presenti controllori locali che regolano le FCU all'interno dello spazio.

Zona uffici – ML5

La FOH e i locali accessori del Data Center presentano un sistema di condizionamento VRF, che permette sia il riscaldamento, sia il raffrescamento degli ambienti in cui è installato attraverso un sistema a 3 tubi, tra l'unità esterna e il collettore di distribuzione, e un sistema a 2 tubi, tra il collettore di distribuzione e le unità interne.

Le unità esterne sono posizionate sulla copertura dell'edificio, mentre le unità interne (FCU) sono del tipo a soffitto, installate all'interno del controsoffitto: la distribuzione dell'aria deve avviene tramite diffusori lineari installati sul perimetro esterno dei locali.

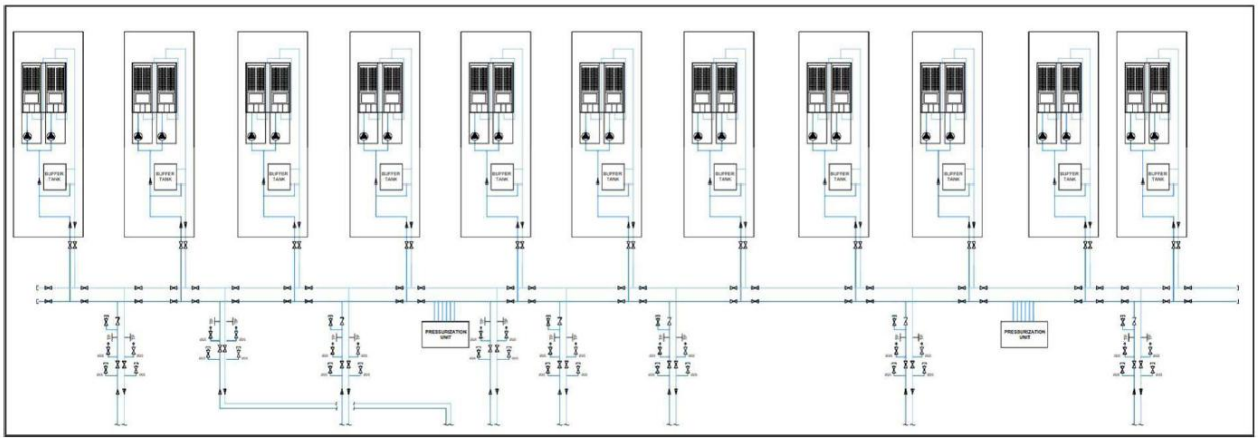
La lobby d'ingresso è dotata di una lama d'aria elettrica, per limitare l'ingresso di aria fredda quando la porta di accesso al locale è aperta: il componente funziona in maniera automatica (on/off) tramite un contatto presente sulla porta. Lo stesso sistema, attraverso l'installazione di lame d'aria in corrispondenza delle porte a rullo presenti, è previsto per la Loading Bay, così da limitare l'ingresso di aria fredda in ambiente.

Tutti gli spazi chiusi (inclusi, ma non limitati a, sale riunioni e sale operative) sono dotati di sensori di temperatura a parete e regolatori di set-point regolabili, montati su una placca a parete combinata con finitura in acciaio inox spazzolato o secondo le indicazioni architettoniche.

Sistema di raffrescamento – ML6

Il sistema di raffrescamento della Data Hall è garantito dalla presenza di N.11 coppie di Gruppi frigoriferi condensati ad aria (per un totale di N.22 Gruppi frigoriferi), collocati sul tetto dell'edificio in configurazione N+1, ovvero con una coppia ridondante che garantisce il funzionamento dell'impianto anche quando una delle coppie non funziona correttamente.

FIGURA 3-18: ML6 - SCHEMATICO IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO CON GRUPPI FRIGORIFERI



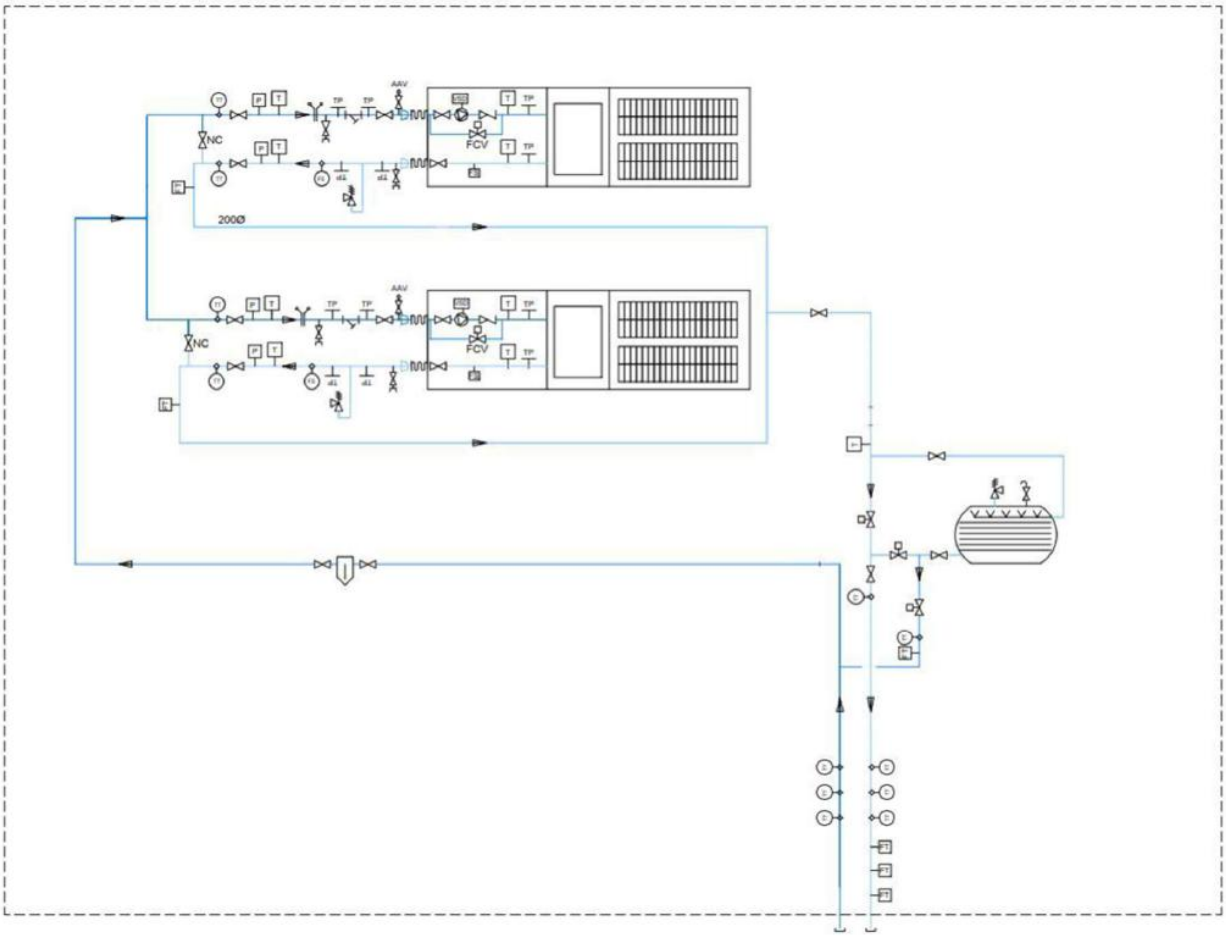
Fonte: Equinix

Ogni gruppo frigorifero sarà dotato di una pompa primaria, dotata di inverter, così da potersi adattare alle condizioni dell'impianto e a garantire il massimo risparmio energetico. Ogni apparecchiatura è dotata di ATS, alimentato da diverse fonti di alimentazione per garantire la ridondanza del sistema.

Tutti i gruppi frigoriferi saranno collegati al collettore di alimentazione dell'acqua refrigerata tramite serbatoi di accumulo. Il collettore dell'acqua refrigerata sarà dotato di valvole di intercettazione in modo che qualsiasi sezione della tubazione possa essere isolata per la manutenzione, garantendo allo stesso tempo il mantenimento di una fornitura di raffreddamento continua e salvaguardando il funzionamento dell'impianto.

Il collettore dell'acqua refrigerata è collegato a due unità di pressurizzazione indipendenti, dotate di vasi di espansione. I gruppi frigoriferi saranno del tipo glycol-free, quindi non conterranno glicole: la protezione dal gelo sarà garantita dalla presenza di tracciatura con cavo scaldante per tutte le tubazioni posate all'esterno dell'edificio.

FIGURA 3-19: ML6 - DETTAGLIO IMPIANTO DI CONDIZIONAMENTO PER COPPIA DI GRUPPI FRIGORIFERI



Fonte: Equinix

Il funzionamento dell'impianto di raffrescamento della sala dati è garantito dalla configurazione ad anello, la quale permette la manutenzione e l'intervento in caso di guasti sui montanti principali, senza compromettere l'alimentazione delle batterie di raffreddamento poste all'interno dell'edificio.

Gli elementi terminali dell'impianto di condizionamento al servizio delle data-hall sono i Cool Array (CRAY). Sono scambiatori acqua/aria posizionati sulla parete comunicante con un corridoio posto adiacente alla data-hall (corridoio freddo). Essi contribuiscono al raffreddamento delle Data Hall tramite dei ventilatori assiali che mandano aria all'interno della data-hall la quale risulta in una leggera sovrapressione. L'aria calda presente nella Data Hall passa attraverso le batterie fredde dei Cool Array e finisce nel corridoio freddo, per poi essere raffreddata, prelevata dai ventilatori, ed infine mandate nella data-hall per ricominciare il processo.

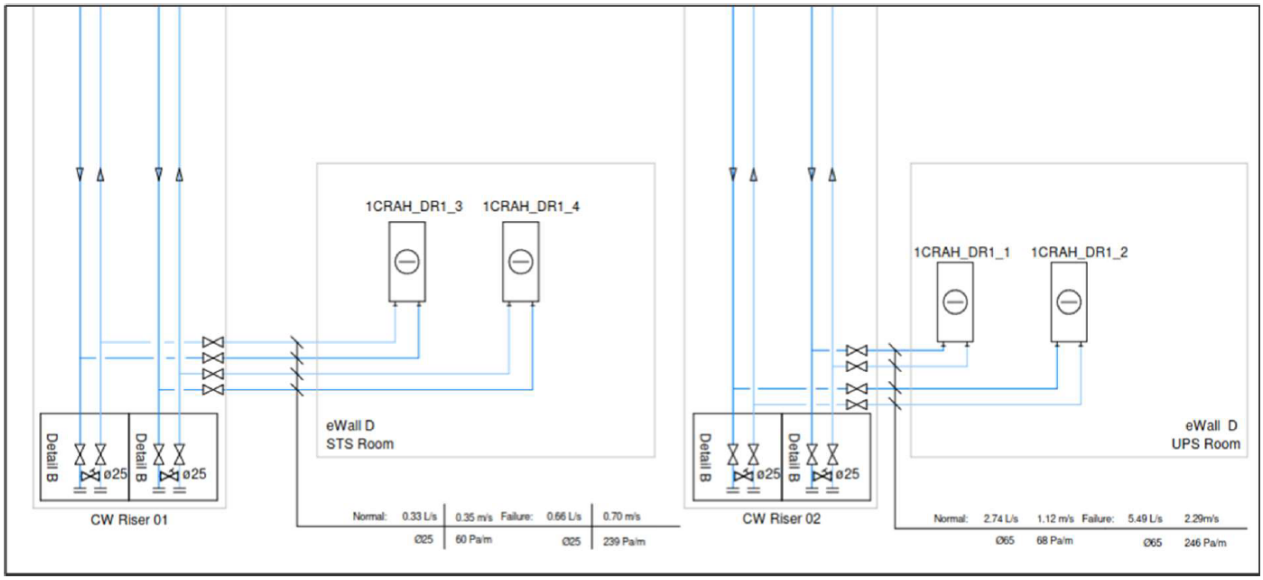
FIGURA 3-20: ML6X - DETTAGLIO MODULO COOL ARRAY (6 BATTERIE + 6 VENTILATORI)

Fonte: Equinix

Locali tecnici – ML6

I locali elettrici contenenti UPS e trasformatori saranno provvisti di unità di condizionamento CRAH (Computer Room Air Handler), in configurazione N+1, in modo che il mal funzionamento di una delle unità non comprometta il condizionamento del locale.

FIGURA 3-21: ML6X - SCHEMATICO COLLEGAMENTI MECCANICI UNITÀ CRAH PER LOCALI TECNICI



Fonte: Equinix

I locali batterie presenti negli eWall ad ogni piano saranno raffrescati con l'utilizzo di un sistema VRF. Ognuna delle unità interne presenti sarà associata ad una unità esterna dedicata così da garantire la ridondanza del sistema in caso di guasto.

Anche i locali tecnici NIR (Network Infrastructure Rooms) e NER (Network Edge Rooms) sono dotati di un sistema di raffrescamento tramite unità interne VRF, collegate alle rispettive unità esterne.

Le unità interne sono del tipo a parete con una tubazione per lo scarico condensa posizionata sotto l'unità con vaschetta raccogli gocce e relativi punti di rilevamento perdite.

Le unità esterne del sistema, condensate ad acqua, saranno posizionate sulla copertura dell'edificio, in un locale tecnico dedicato.

Palazzina uffici (FoH – Front of House) – ML6

L'impianto di climatizzazione della palazzina uffici sarà costituito da un sistema VRF.

La palazzina uffici è climatizzata per mezzo di un impianto VRF dedicato. Il sistema è in grado di riscaldare e raffreddare contemporaneamente. Tramite la linea di trasmissione M-Net, e la separazione dei circuiti di potenza e controllo delle unità interne, è possibile rilevare automaticamente gli stati di anomalia e di mancanza di alimentazione di una o più unità interne.

A fronte di una di queste condizioni, l'unità esterna isola l'unità interna mal funzionante o mancante di alimentazione garantendo la continuità di funzionamento elettrico e frigorifero del sistema, senza alcuna necessità di intervento da parte di un tecnico e/o di un gestore dell'impianto.

È quindi possibile realizzare circuiti di alimentazione elettrica 220 V AC con la massima flessibilità, senza vincoli di dorsali comuni e senza l'ausilio di dispositivi aggiunti in conformità alle normative vigenti in materia di impianti elettrici.

L'unità esterna (del tipo condensata ad aria) è installata sul tetto della palazzina uffici e le unità interne sono le tipo "a cassetta" o "hi-wall" a 4 vie. Verranno forniti controllori locali in ciascuna zona in grado di controllare le unità interne ad ogni locale. Tutti gli ambienti saranno dotati di sensori di temperatura montati a parete con possibilità di regolazione tramite termostati ambiente.

3.5.3.2 IMPIANTO DI VENTILAZIONE

Data hall e Locali tecnici – ML5

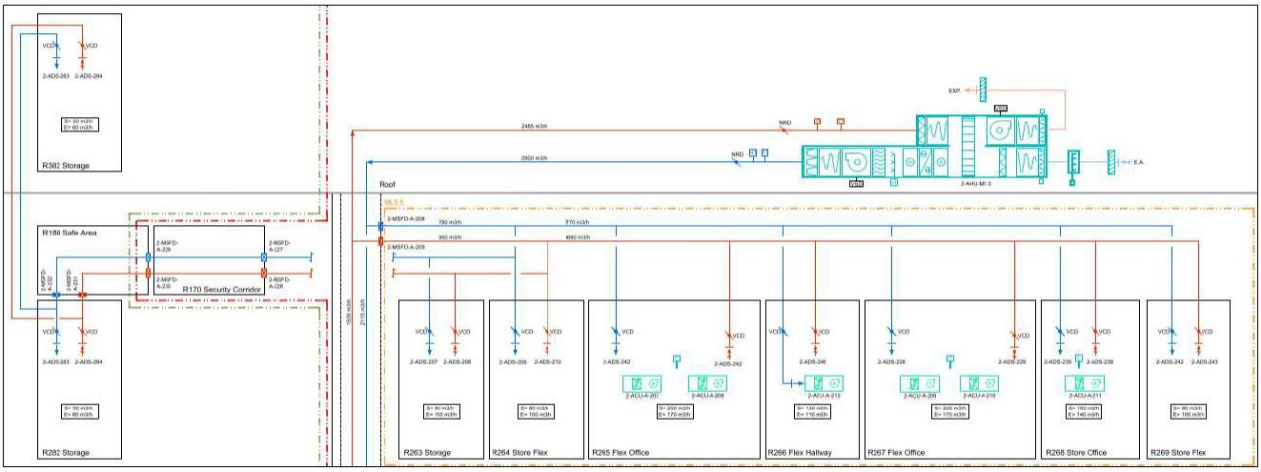
La ventilazione delle sale dati avverrà con 2 UTA (Unità di Trattamento Aria), complete di umidificatori integrati e sistemi rotativi di recupero calore, installate sulla copertura dell'edificio. L' aria esterna verrà introdotta nelle sale dati per mantenerle in pressione positiva rispetto ai locali circostanti.

La Loading Bay ha un sistema di estrazione aria dedicato, costituito da un estrattore installato all'interno del locale, con lo scopo di tenere questi locali in pressione negativa rispetto a quelli attigui.

Ogni UTA ha un'unità esterna associata a cui è collegata la relativa batteria di scambio termico e un umidificatore alimentato da acqua osmotizzata.

Le Battery Rooms presentano un sistema di estrazione per impedire l'accumulo di idrogeno, in conformità con le indicazioni fornite nei requisiti locali e dalla norma BS EN 50272-22001, così da garantire che i livelli di idrogeno siano sempre limitati al di sotto dei limiti per evitare fenomeni di esplosione.

FIGURA 3-22:ML5 - SCHEMATICO VENTILAZIONE DATA-HALL



Fonte: Equinix

Il controllo della temperatura dell'aria sarà garantito da una batteria elettrica antigelo e da una batteria ad espansione diretta, dotata di una propria unità esterna. I sensori dell'aria di mandata forniranno un controllo nel funzionamento della batteria ad espansione diretta per garantire la temperatura dell'aria di mandata predeterminata.

- Sezione di mandata
  - Serranda motorizzata di presa
  - Dispositivo di monitoraggio del flusso d'aria esterna diretta (requisito LEED)
  - Filtro a pannello (G4)
  - Filtro a tasche (F7)
  - Silenziatore
  - Ruota termica (recupero di energia)
  - Batteria di raffreddamento/riscaldamento DX
  - Umidificatore ad alta pressione
  - Eliminatore di gocce
  - Ventilatore di mandata con VSD (azionamento a velocità variabile) - Funziona a volume costante
  - Silenziatore
- Sezione Espulsione
  - Silenziatore
  - Filtro a tasche (M5)
  - Ruota termica (recupero di energia)
  - Ventilatore di estrazione con VSD - Funziona a volume costante
  - Silenziatore
  - Serranda motorizzata di espulsione

Zona uffici – ML5

La ventilazione degli uffici e dell'area logistica avviene con 1 UTA dotata di scambiatore di calore rotativo. Una coppia di estrattori è installata in copertura per garantire l’estrazione aria dai WC e dai locali accessori.

L’UTA ha un’unità esterna associata a cui è collegata la relativa batteria di scambio termico e un umidificatore alimentato da acqua osmotizzata.

L'UTA avrà una sezione di estrazione incorporata per estrarre l'aria viziata dai locali/aree degli impianti ausiliari. La UTA sarà dotata dalle seguenti sezioni:

- Lato Mandata
  - Serranda motorizzata di presa;
  - Dispositivo di monitoraggio del flusso d'aria esterna diretta (requisito LEED);

  - Filtro a pannello (G4);
  - Filtro a tasche (F7);
  - Silenziatore;
  - Ruota termica (recupero di energia);
  - Batteria di raffreddamento/riscaldamento DX;
  - Umidificatore (tipo ad alta pressione);
  - Eliminatore di gocce;
  - Ventilatore di mandata con VSD (azionamento a velocità variabile) - Funziona a volume costante;
  - Silenziatore;
- Lato Espulsione
  - Silenziatore;
  - Filtro a tasche (M5);
  - Ruota termica (recupero di energia);
  - Ventilatore di estrazione con VSD - Funziona a volume costante;
  - Silenziatore;
  - Serranda motorizzata di espulsione;

Estrazione WCs e Loading Bay - ML5

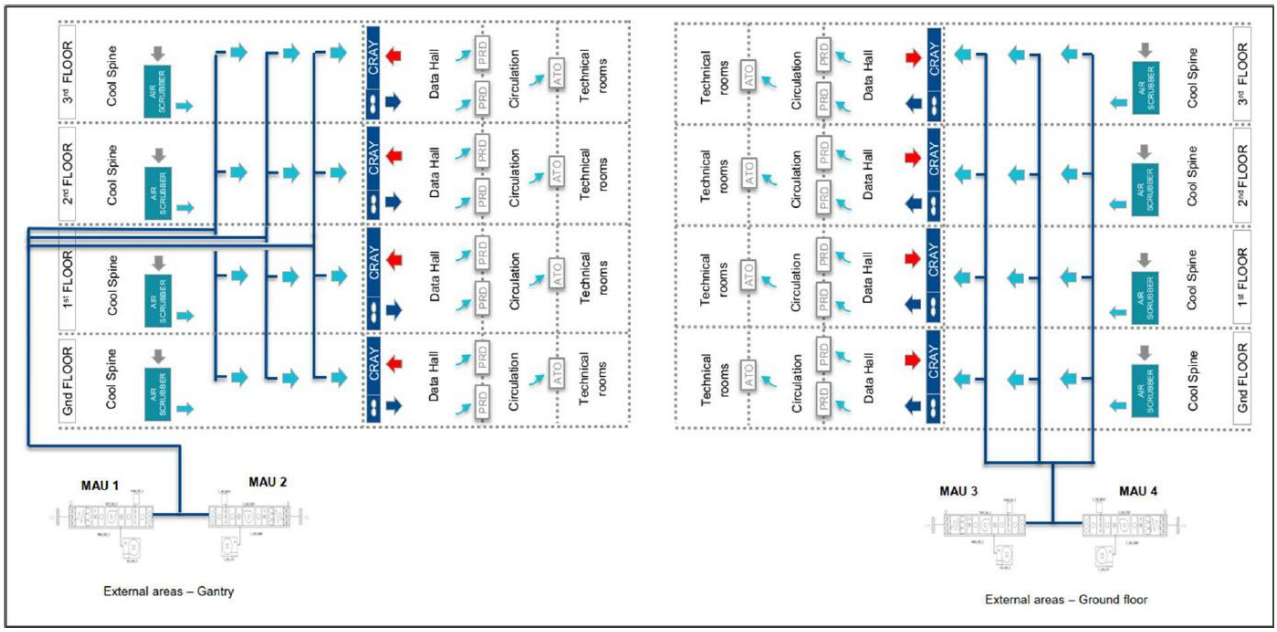
I WCs e i locali pulizia presenti nella zona uffici saranno dotati di un sistema di estrazione dedicato. I locali serviti dall'impianto di estrazione saranno mantenuti in depressione rispetto a tutti i locali circostanti.

Le porte avvolgibili del locale Loading Bay, posto al piano terra della zona uffici, sono dotate di lame d'aria elettriche per limitare l'ingresso di aria fredda quando le porte sono in funzione. Le lame d'aria devono essere il più possibile integrate con la porta avvolgibile per garantire la totale assenza di ostacoli quando le porte sono aperte. Le lame d'aria funzioneranno automaticamente (acceso/spento) tramite un contatto sull'avvolgibile associato.

Data hall – ML6

Quattro Unità di Trattamento Aria (UTA) forniscono i ricambi d’aria richiesti, la pressurizzazione degli ambienti e il controllo dell'umidità all’interno delle Data Hall. Le UTA sono collegate attraverso dei canali comuni che alimentano le varie Data Hall ai diversi piani dell’edificio. Le UTA funzionano in parallelo in configurazione 0,5N+0,5N, quindi ciascuna eroga il 50% della portata richiesta.

FIGURA 3-23: ML6X - SCHEMATICO VENTILAZIONE DATA-HALL



Fonte: Equinix

Il controllo della temperatura dell'aria sarà garantito da una batteria elettrica antigelo e da una batteria ad espansione diretta, dotata di una propria unità esterna. I sensori dell'aria di mandata forniranno un controllo nel funzionamento della batteria ad espansione diretta per garantire la temperatura dell'aria di mandata predeterminata.

L'umidificazione viene garantita mediante iniezione diretta di vapore, attraverso l' utilizzo di umidificatori ad elettrodi immersi. I livelli di umidità saranno modulati per garantire che tutte il valore di umidità relative delle Data Hall siano compresi tra il 60 e il 40%. Le UTA saranno dotate delle seguenti sezioni:

- Sezione di mandata
  - Serranda motorizzata per presa aria esterna;
  - Batteria antigelo elettrica;
  - Dispositivo di monitoraggio diretto del flusso d'aria esterno;
  - Filtro piano;
  - Filtro a tasche;
  - Silenziatore;
  - Batteria di raffreddamento/riscaldamento ad espansione diretta;
  - Sezione di umidificazione;
  - Eliminatore di gocce;
  - Ventilatore con inverter.

Palazzina uffici (FoH – Front of House) – ML6

La palazzina uffici è servita da una UTA dedicata, posizionata sulla copertura dello stabile. Dal momento che l'UTA è al servizio di una palazzina uffici, saranno previsti dei silenziatori su ogni sezione di mandata e ripresa.

L'UTA avrà una sezione di estrazione incorporata per estrarre l'aria viziata dai locali/aree degli impianti ausiliari. La UTA sarà dotata dalle seguenti sezioni:

- Sezione di mandata
  - Serranda motorizzata per presa aria esterna;
  - Batteria antigelo elettrica;
  - Dispositivo di monitoraggio diretto del flusso d'aria esterno;
  - Filtro piano;
  - Filtro a tasche;
  - Recuperatore rotativo;
  - Silenziatore;
  - Batteria di raffreddamento/riscaldamento ad espansione diretta;
  - Sezione di umidificazione;
  - Eliminatore di gocce;
  - Ventilatore con inverter.
- Sezione ripresa
  - Filtro;
  - Recuperatore rotativo;
  - Ventilatore con inverter;
  - Silenziatore;
  - Serranda motorizzata per espulsione.

Estrazione per depositi e WCs – Data Hall – ML6

I locali di stoccaggio (depositi) avranno un sistema di estrazione in conformità con le linee guida fornite in ASHRAE 62.1. Laddove lo spazio è limitato per l'installazione di una canalizzazione montante dedicata, verrà utilizzata la canalizzazione di estrazione del sistema di evacuazione fumi: un sistema di serrande motorizzate garantirà il funzionamento separato dei due sistemi. I ventilatori di estrazione saranno completi di comandi integrati ed essere adatti per l'installazione esterna.

I locali serviti dall'impianto di estrazione saranno mantenuti in depressione rispetto a tutti i locali circostanti. L'aria di reintegro viene trasferita dal corridoio adiacente come mostrato nei relativi layout e schemi, attraverso delle aperture. Sarà presente un ventilatore sul tetto della Data Hall dedicato a questo sistema di estrazione.

Estrazione WCs e Loading Bay – Front of House – ML6

I WCs e i locali pulizia presenti nella palazzina uffici saranno dotati di un sistema di estrazione dedicato. I locali serviti dall'impianto di estrazione saranno mantenuti in depressione rispetto a tutti i locali circostanti.

Le porte avvolgibili del locale Loading Bay, posto al piano terra della palazzina uffici, sono dotate di lame d'aria elettriche per limitare l'ingresso di aria fredda quando le porte sono in funzione. Le lame d'aria devono essere il più possibile integrate con la porta avvolgibile per garantire la totale assenza di ostacoli quando le porte sono aperte. Le lame d'aria funzioneranno automaticamente (acceso/spento) tramite un contatto sull'avvolgibile associato.

3.5.3.3 GENERATORI DI EMERGENZA

Il progetto prevede di installare complessivamente 27 generatori di emergenza: 11 al servizio di ML5 (di cui 5 già presenti e autorizzati come indicato al paragrafo 1) e 16 al servizio di ML6, con le seguenti caratteristiche:

ML5

- Potenza elettrica: 2,4 MW
- Potenza termica: 5,88 MW

ML6

- Potenza elettrica: 2,8 MW
- Potenza termica: 6,75 MW

Il loro funzionamento è previsto esclusivamente in caso di eventi incidentali che comportino l'interruzione dell'alimentazione elettrica delle unità in progetto "ML5" (11 generatori) e "ML6" (16 generatori).

Ogni generatore è costituito da motore diesel, completo di apposito quadro per il comando ed il controllo automatico. Il generatore elettrico si avvia automaticamente alla mancanza della rete esterna e si ferma automaticamente dopo alcuni minuti dal ritorno della rete esterna.

Ogni generatore sarà installato all'interno di un locale dedicato progettato per garantire l'adeguata ventilazione, protezione da agenti atmosferici ed insonorizzazione durante il funzionamento. Ogni locale è dotato di un sistema di allarme per rilevare eventuali perdite di olio/ carburante dal motore, con adeguato sistema di raccolta e segregazione degli eventuali rilasci. Queste misure si aggiungono a quelle di emergenza previste per i piazzali dove tali gruppi saranno installati. Il funzionamento di ogni generatore è atteso solo nello scenario di emergenza e durante le attività di manutenzione.

Sulla base del piano di manutenzione applicato da Equinix, è previsto il seguente calendario di test:

TABELLA 3-10: CADENZA ANNUALE DEI TEST SUI GENERATORI

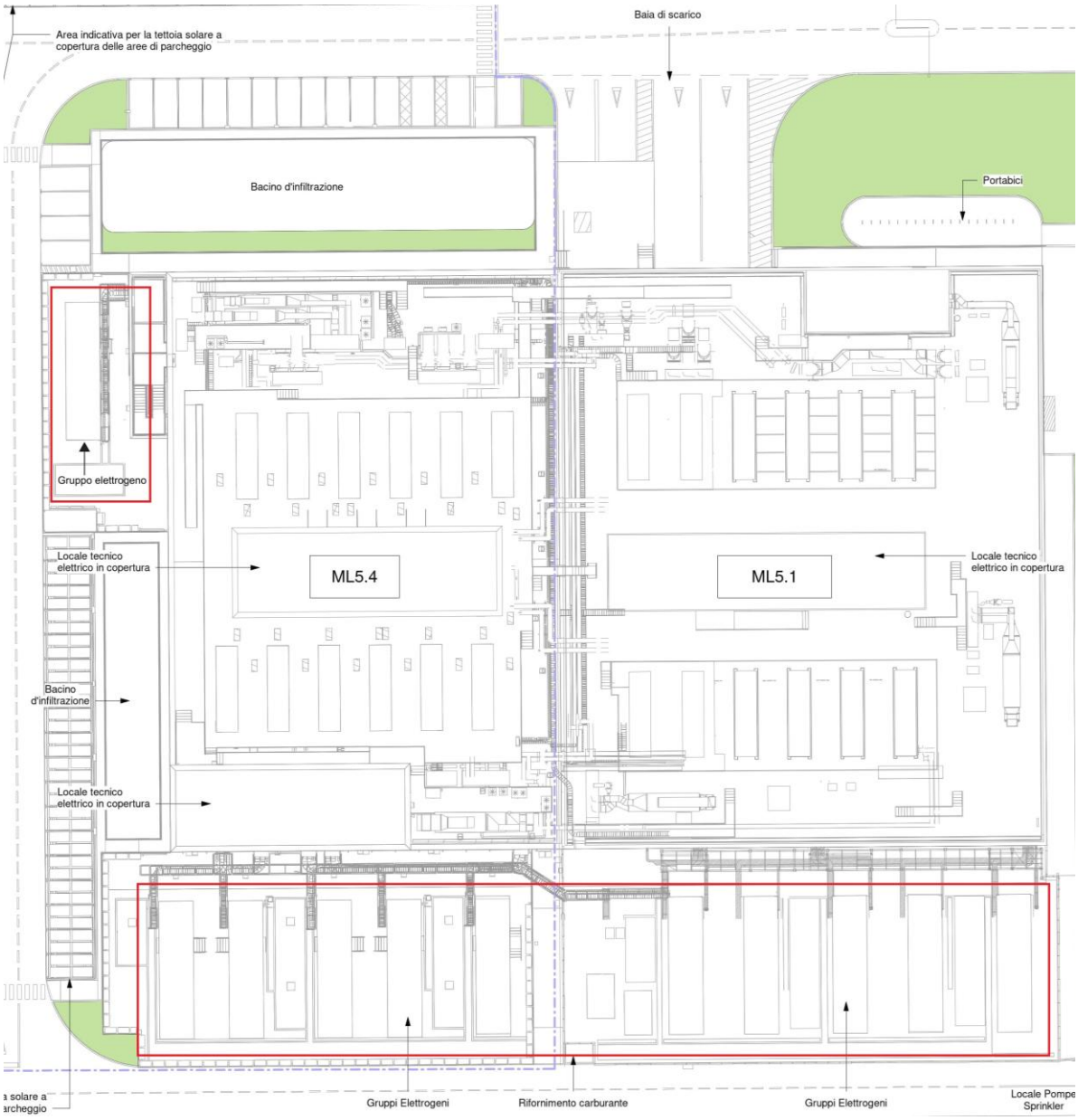
Test	Frequenza annua	Durata	N° generatori (ML5/ML6)	Totale annuo	Note
BBT	1	30	11/16	810	Tutti i generatori in contemporanea
M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators	20	5	11/16	2.700	In sequenza per ciascun generatore a piena capacità di carico del generatore
M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators (in parallelo con il test sopra)	3	60	11/16	4.860	In sequenza per ciascun generatore a piena capacità di carico del generatore
M15.2 Generator Systems Testing-Stand Alone Generators (in parallelo con il test sopra)	1	120	11/16	3.240	In sequenza per ciascun generatore a piena capacità di carico del generatore
			Totale (minuti)	11.610	
			Totale (ore)	194	

In aggiunta ai test sui generatori saranno svolti, una volta l'anno, test sugli UPS che richiederanno l'accensione di un generatore per due ore. Gli UPS sono 2 per ogni eWall e blocco ridondante più uno relativo al critical meWall.

Relativamente allo scenario di emergenza, sulla base dei dati storici sulle interruzioni nella zona di Baggio, la probabilità e la frequenza di eventi di interruzione con una durata rilevante è da considerarsi estremamente remota.

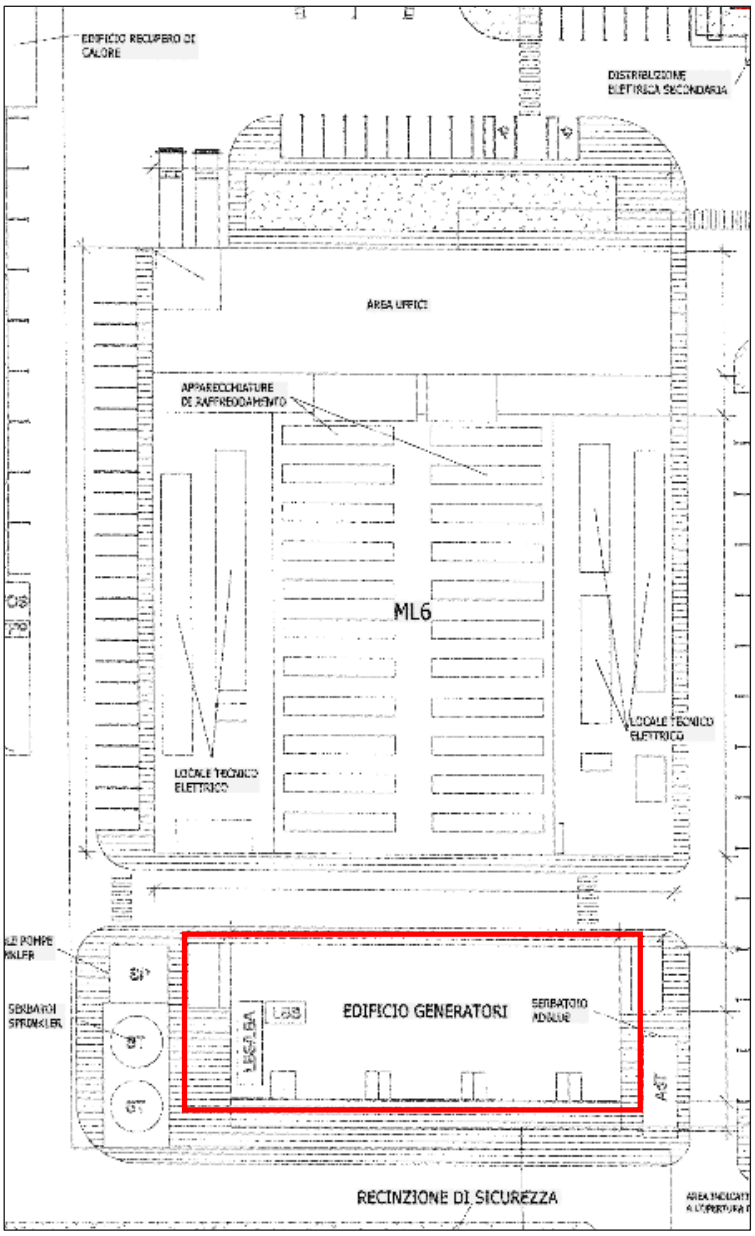
Ogni generatore sarà dotato di contatore delle ore di funzionamento. Relativamente alle ore di funzionamento dei generatori di emergenza, come previsto dalla D.G.R. Lombardia n. IX/3934, in caso di funzionamento al di sotto delle 500 ore/anno, non si applicano limiti alle emissioni in atmosfera. oNelle seguenti figure sono riportate le posizioni dei generatori di ML5 e ML6.

FIGURA 3-24: UBICAZIONE DEI GENERATORI DI EMERGENZA DI ML5 (EVIDENZIATA IN ROSSO)



Fonte: Equinix

FIGURA 3-25: UBICAZIONE DEI GENERATORI DI EMERGENZA DI ML6 (EVIDENZIATA IN ROSSO)



Fonte: Equinix

3.5.3.4 IMPIANTO DI RECUPERO DI CALORE

Entrambi i Data Center saranno dotati di impianti di recupero del calore di scarto integrato nella più ampia strategia di riuso termico a livello di Campus, finalizzato al recupero dell'energia termica dissipata dalle apparecchiature IT e alla sua cessione alla rete di teleriscaldamento attraverso un impianto centralizzato a pompe di calore (oggetto di scopo

separato). Attualmente è stata ultimata la progettazione dell'impianto a servizio di ML5; quella a servizio di ML6 verrà definita nelle fasi successive, ma seguirà lo stesso razionale.

Il calore viene prelevato dai circuiti di ritorno dell'acqua refrigerata (CHW) a servizio delle sale dati e trasferito a una rete secondaria di recupero mediante scambiatori di calore a piastre dedicati, alloggiati nel locale HEX del fabbricato; l'interfaccia fisica con l'infrastruttura di Campus è costituita da una connessione DN600 all'ingresso dell'edificio scambiatori.

3.5.3.5 IMPIANTO DI ESTINZIONE INCENDI

ML5

Tutte le aree uffici, corridoi interni, sale conferenze, depositi, Loading Bay, ecc., sono protetti da un impianto sprinkler a preazione Single Interlock. In un locale al piano terra sono collocate le valvole a pre-action, una per ogni piano dell'edificio, e i relativi accessori.

La riserva idrica a servizio dell'impianto sprinkler e idranti è suddivisa in 3 serbatoi per edificio, ognuno di capacità pari a 143 m^3, collocati all'esterno dell'edificio in prossimità del locale tecnico di pompaggio antincendio. Sono previste 2 pompe diesel (una in funzionamento e una in backup) e una pompa jockey. Il dimensionamento della riserva idrica prevede, a favore di sicurezza, il contemporaneo funzionamento degli sprinkler, degli idranti esterni e dei naspi interni,

Impianto watermist:

Le Data Hall e i locali elettrici (Battery rooms, UPS room, LV Swithroom) sono protette da impianto watermist a preazione Double Interlock. Il serbatoio per la riserva idrica dell'impianto watermist è alimentato direttamente dalla rete esterna antincendio. Il sistema a preazione Double Interlock è un sistema a secco, che richiede l'attivazione di due rilevatori di fumo e della rottura della testina in ambiente prima che possa passare l'acqua all'interno delle tubazioni.

ML6

L'edificio presenta un impianto di estinzione incendi, in conformità con la strategia antincendio, in particolari sono previsti i seguenti impianti:

- Impianto sprinkler
- Impianto idranti esterni UNI70

I locali interni dello stabile presentano un sistema di estinzione incendi con impianto sprinkler con le seguenti caratteristiche, in relazione alla destinazione d'uso dei locali:

- Data Hall e Cool Spine: sprinkler a preazione a doppio interblocco con tubo riempito di azoto (consentito dalla normativa locale non essendo zona ad alto rischio);
- Locali batterie: sprinkler a preazione a doppio interblocco, con tubo riempito di azoto (consentito dalla normativa locale non essendo zona ad alto rischio);
- Depositi e magazzini: sprinkler a umido;
- Uffici, aree di assistenza clienti e corridoi: sprinkler a umido.

Le aree Data Hall e Cool Spine e le aree Office e Customer Care sono progettate in conformità al data sheet FM Global 3-26, nel rispetto della normativa italiana.

Le aree deposito/magazzino sono progettate secondo il data sheet FM Global 8-9, tabella 5 (UUP).

In relazione alla condizione più sfavorevole, viene dimensionata la reti di idranti esterni secondo il prospetto B1 della norma UNI10779.

Sono stati previsti dei serbatoi di accumulo acqua a servizio della rete sprinkler con tubazione antincendio ad anello e idranti. Sulle tubazioni principali verranno realizzati degli stacchi che permetteranno il collegamento dell'impianto sprinkler ai nuovi impianti, nel Data Center, nella palazzina uffici e nel generator building. Per quanto riguarda la gestione dei sistemi di interblocco, e di separazione tra impianti a umido e a secco, sono previste delle "sprinkler valve rooms", le quali conterranno il sistema di valvole e strumenti necessari per il corretto funzionamento dell'impianto.

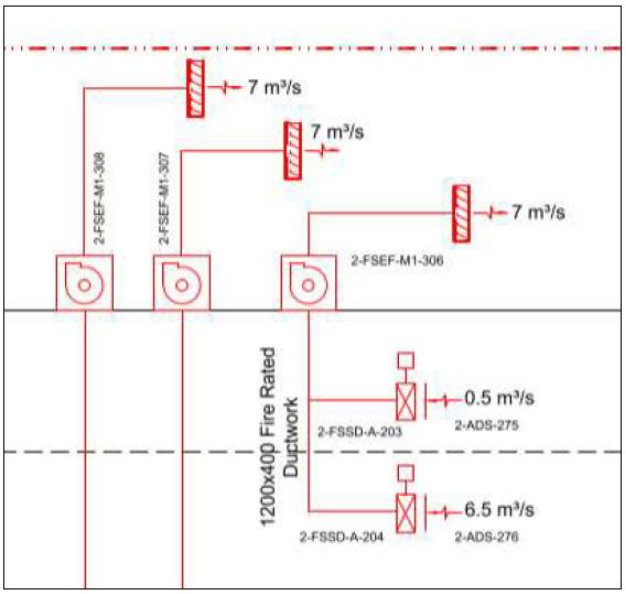
3.5.3.6 IMPIANTO DI EVACUAZIONE FUMI E CALORE

ML5

Il sistema di estrazione fumi è costituito da canali resistenti al fuoco, serrande motorizzate per controllo fumi e calore, griglie specifiche di estrazione e presa d'aria esterna per evacuazione/immettere aria. L'azionamento è manuale ed è finalizzato ad agevolare l'intervento dei VVF.

Il sistema di estrazione fumi è indipendente da qualsiasi altro sistema impiantistico dell'edificio e sono presenti degli estrattori dedicati installati sulla copertura dello stesso per evacuare in atmosfera eventuali fumi sviluppati da un incendio nella Data Hall.

FIGURA 3-26: ML5 - SCHEMATICO EVACUAZIONE FUMI



Fonte: Equinix

Il sistema di canalizzazione antincendio sarà adatto per eliminare il fumo all'interno dei compartimenti ed essere resistente al fuoco per stabilità e integrità per resistere al fumo caldo e al fuoco.

Per tutte le UTA installate sul sito, sarà installato un rilevatore di fumo posizionato in ciascun condotto dell'aria di mandata, subito dopo il ventilatore della UTA. In caso di rilevamento di fumo, la UTA si spegnerà automaticamente e verrà attivato un allarme sul sistema di gestione dell'edificio (BMS).

Inoltre, il sistema UTA sarà dotato di un'interfaccia di allarme antincendio che lo spegnerà in caso di attivazione dell'allarme antincendio. Le serrande tagliafuoco motorizzate collegate si chiuderanno automaticamente all'attivazione dell'allarme antincendio.

Tutte le serrande tagliafuoco motorizzate devono essere dotate di interruttori di fine corsa per monitorare lo stato di apertura e chiusura, il quale sarà monitorato sul BMS. Le serrande tagliafumo sono installate su tutti i condotti che attraversano compartimenti con classificazione antincendio. Il sistema di gestione dell'edificio (BMS) non controlla direttamente le serrande tagliafumo, ma monitora il pannello di controllo esistente delle serrande tagliafumo/incendio per rilevare eventuali guasti comuni.

ML6

Il sistema di estrazione dei fumi è costituito da condotte resistenti al fuoco in calcio silicato, serrande tagliafuoco e griglie resistenti al fumo/calore.

Il sistema di canalizzazione antincendio deve essere adatto per eliminare il fumo all'interno dei compartimenti ed essere resistente al fuoco per stabilità e integrità per resistere al fumo caldo e al fuoco.

I ventilatori per l'estrazione dei fumi saranno posizionati sulla copertura della Data Hall. I canali di immissione aria e di estrazione fumi saranno in comune ai diversi piani dell'edificio, per questo motivo è previsto un sistema di griglie e serrande che garantirà il funzionamento e il sezionamento del sistema in caso di incendio localizzato.

3.5.3.7 SERBATOIO DI STOCCAGGIO GASOLIO A SERVIZIO DEI GENERATORI DI EMERGENZA

ML5

In caso di interruzione della fornitura elettrica, è previsto un sistema di alimentazione tramite generatori a gasolio. L'impianto di adduzione gasolio è costituito da serbatoi interrati, uno dedicato ad ogni gruppo elettrogeno. Le elettropompe dedicate ad ogni gruppo elettrogeno (n.2) si trovano a bordo del gruppo elettrogeno stesso, in uno scomparto dedicato, al di sotto del daily tank. Il livello di riempimento dei vari serbatoi interrati è monitorato da un pannello di controllo dedicato, posizionato in corrispondenza del "filling point": il diverso colore dei led, associati a ogni circuito, informa l'operatore sullo stato di riempimento.

Le due baie di carico (filling point) dispongono di vasca di raccolta al di sotto di un grigliato keller. Lo scarico viene intercettato chiudendo una valvola manuale prima che venga effettuato il rifornimento. A operazione conclusa l'operatore riapre la valvola per garantire il normale deflusso delle acque piovane.

L'area dove sono allocati i generatori e i serbatoi di gasolio ha un contenimento creato con un cordolo intorno al perimetro che evita gli sversamenti accidentali di gasolio e/o liquidi di rifiuto post incendio. In caso di questi due eventi emergenziali si attiva una valvola motorizzata che blocca il normale deflusso delle acque. Una volta contenuto, il volume necessario viene adeguatamente smaltito.

I serbatoi di stoccaggio sotterraneo sono costruiti in plastica rinforzata con fibra di vetro (FRP) e ha una struttura a doppia parete, rendendolo idoneo per lo stoccaggio sotterraneo di liquidi infiammabili e combustibili a pressione atmosferica. Ha una capacità di 25.000 litri, di cui 20.000 litri utilizzabili. Questo serbatoio può fornire circa 30 ore di stoccaggio per un generatore funzionante al 100% del carico.

Durante la realizzazione del Data Center ML5.4, verranno installati generatori aggiuntivi e le relative attrezzature. Questi saranno disposti e funzioneranno esattamente come nel Data Center ML5.1, e il sistema di monitoraggio sarà integrato in quello esistente del Data Center ML5.1.

ML6

In caso di interruzione della fornitura elettrica, è previsto un sistema di alimentazione tramite generatori a gasolio, per i quali verrà realizzato un edificio apposito contenente sia i generatori che, in locali compartimentati, i relativi serbatoi di carburante. I serbatoi saranno posizionati in

stanze resistenti al fuoco all'interno dell'edificio, ai piani terra e secondo, mentre i generatori saranno installati ai piani primo e terzo.

Nell'area esterna, nell'area parcheggio posta sul lato ovest del lotto, in locale tecnico dedicato, verrà installata un'apposita stazione di rifornimento dedicata all'impianto di alimentazione, equipaggiata con riscaldatori elettrici, ventilatori di estrazione e sistemi di controllo della temperatura. I tubi di alimentazione e ritorno del carburante saranno in acciaio al carbonio a parete singola. Sotto la tubazione sarà previsto un contenitore dedicato con rilevamento delle perdite all'interno. Ogni cisterna è installata in un locale dedicato con la relativa pompa di alimentazione.

La stazione avrà due pompe ridondanti, un filtro dedicato e un serbatoio di accumulo per il rifornimento tramite camion. In caso di guasto delle pompe, sarà previsto un collegamento rapido per l'uso di una pompa esterna. Ogni serbatoio sarà collocato in una stanza dedicata, dotata di una pompa di alimentazione associata. I serbatoi saranno interconnessi tramite un tubo di equalizzazione con valvole doppie e saranno provvisti di una connessione per un sistema di pulizia mobile.

La capacità combinata dei serbatoi di stoccaggio per il gasolio e dei serbatoi giornalieri relativi al singolo generatore dovrà essere dimensionata per un funzionamento di 48 ore al 100% del carico massimo di progettazione, richiedendo uno stoccaggio totale di 35 m^3 per generatore. Considerando il fattore di dimensionamento pari a 0,9 e una capacità aggiuntiva del 5% per l'utilizzo di combustibile HVO, la capacità totale richiesta finale è di circa 38,8 m^3.

I serbatoi saranno 32, con una capacità di 25 m^3 ciascuno, ogni coppia dei quali servirà un gruppo elettrogeno. I serbatoi del gasolio saranno di forma cilindrica orizzontale e realizzati in acciaio a doppia parete dello spessore di 5 mm, completi di punto di riempimento rapido, accesso per ispezione, scarico, punto di campionamento e ventilazione. Il sistema di adduzione del gasolio che collega i serbatoi principali ai serbatoi giornalieri di ciascun gruppo elettrogeno sarà dotato di un impianto di rilevazione delle perdite. I gruppi di pompaggio del sistema gasolio saranno collocati in prossimità di ciascun gruppo elettrogeno.

Un minimo di 2 m^3 dovranno trovarsi nei serbatoi giornalieri dei generatori e i restanti 36,8 m^3 dovranno essere stoccati nei serbatoi che dovranno avere ciascuno una capacità utile di 22,5 m^3 ciascuno (capacità lorda 25 m^3 ciascuno, il calcolo presuppone il 90% della capacità nominale del serbatoio).

Il gasolio è approvvigionato esternamente tramite autobotti e caricato nei serbatoi a servizio dei generatori collocati nell’apposito edificio e non, come nella precedente versione di progetto, nel sottosuolo. Il punto di rifornimento carburante è situato a 15 metri dall'edificio. La distribuzione del gasolio relativa avviene tramite un circuito di tubazioni in acciaio a doppia parete. Per evitare che eventuali dispersioni del gasolio, all’interno dei locali in cui sono presenti i serbatoi è presente una vasca a pavimento che permette il contenimento del combustibile in caso di sversamento senza che questo si diffonda nei locali adiacenti. Inoltre, per aumentare la sicurezza in caso di sversamento, sono stati adottati sistemi aggiuntivi di riduzione del rischio. In particolare,

I serbatoi sono a doppia parete con rilevamento perdite all'interno dell'intercapedine. Qualora si dovesse verificare una perdita, il personale verrebbe avvisato immediatamente per intervenire e contemporaneamente il gasolio resterebbe contenuto nella doppia pelle. Le tubazioni vengono installate anche all'interno di vaschette di contenimento con rilevamento puntuale delle perdite. Anche in questo caso il gasolio viene raccolto e viene avvisato il personale.rIn caso di incendio ed attivazione dell'impianto sprinkler è previsto un sistema di scarico che garantisce lo smaltimento istantaneo del volume totale di acqua e gasolio, allontanando così il carburante dal locale. Questa rete di scarico viene convogliata in appositi serbatoi che vengono periodicamente svuotati manualmente. Tale rete risulta quindi separata dalle altre reti di scarico presenti nel sito. In Tabella 3-11 sono riassunti i dati relativi ai serbatoi e relativi generatori dell'intero progetto.

TABELLA 3-11: CARATTERISTICHE GENERALI DEI SERBATOI

Data Center	Numero serbatoi	Capacità [m3]	Quota rispetto al p.c. [m]	Potenza nominale generatore corrispondente [MW]
ML5	11	25	-3,3	2,4
ML6	16	38,8	N.A.	2,8

Per quanto riguarda il piano di manutenzione dei serbatoi, si rimanda al documento '"Allegato_25_Piano di manutenzione cisterne".

3.5.3.8 IMPIANTI IDRICI-SANITARI E DI PROCESSO

Sia per ML5 che per ML6, la connessione alla rete di acqua potabile andrà a servire diversi impianti:

- Impianto acqua fredda sanitaria;
- Impianto produzione acqua calda sanitaria;
- Linea di riempimento impianti;
- Impianto acqua di processo per umidificazione
- Impianto di reintegro sistema di recupero acque piovane.

Impianto acqua fredda sanitaria - ML5

Il sistema di acqua fredda domestica del Data Center ML5 fornisce acqua fredda agli apparecchi sanitari, al sistema di generazione di acqua calda sul tetto e agli umidificatori delle Unità di Trattamento Aria (UTA). L'acqua fredda viene distribuita tramite diversi set di pompe di aumento di pressione situati nelle sale macchine.

Dal serbatoio di stoccaggio dell'acqua fredda nella prima sala macchine, l'acqua passa attraverso un set di pompe per garantire un flusso e una pressione adeguati. La fornitura di acqua fredda si divide in due rami di tubazioni: uno per l'acqua potabile fredda agli apparecchi sanitari,

passando attraverso un condizionatore d'acqua elettromagnetico, e l'altro per gli umidificatori delle UTA, i rubinetti di lavaggio, l'unità di pressurizzazione meccanica e la generazione di acqua calda sul tetto, passando attraverso un trattamento di addolcimento dell'acqua.

Dal serbatoio di stoccaggio dell'acqua fredda nella seconda sala macchine, l'acqua passa attraverso un set di pompe di serbatoio di rottura per garantire un flusso e una pressione adeguati al pacchetto di trattamento dell'umidificatore situato nella sala pompe meccaniche al livello del tetto. La fornitura di tubazioni dalla seconda sala macchine è dedicata all'alimentazione di uno dei due sistemi di umidificatori delle UTA della sala dati, passando attraverso un trattamento di addolcimento dell'acqua.

Le tubazioni di acqua fredda e di acqua fredda addolcita sono distribuite in tutto l'edificio e dotate di riscaldamento per la protezione dal gelo. L'installazione dei servizi di acqua fredda è completamente drenabile e utilizza tubazioni in acciaio inox press-fit, completamente isolate. Sono presenti contatori d'acqua e controlli di limitazione del flusso per ridurre il consumo di acqua e ottenere crediti LEED. I punti sentinella monitorano automaticamente la temperatura dell'acqua tramite sensori interfacciati con il BMS.

Impianto acqua fredda sanitaria – ML6

L’acqua potabile derivante dall’acquedotto verrà immagazzinata in un serbatoio di accumulo, dotato di pompa di ricircolo con trattamento UV, per garantire i massimi livelli di igiene dell’acqua immagazzinata.

A valle del serbatoio di accumulo è presente un gruppo di pressurizzazione, per garantire la portata e la pressione adeguata a soddisfare i requisiti richiesti dall’apparecchio sanitario più sfavorito.

La rete di acqua potabile passa attraverso un condizionatore elettromagnetico all'interno del locale tecnico, per evitare la formazione di incrostazioni all'interno del sistema di distribuzione senza alterare la composizione chimica dell'acqua potabile. Successivamente, si dirama in due tronchi separati:

- La prima diramazione alimenterà 2 linee diverse:
- Linea per acqua fredda sanitaria a tutti i sanitari (Data Hall e palazzina uffici);
    - Linea di acqua di processo per umidificazione delle UTA (Data Hall e palazzina uffici).
- La seconda diramazione alimenta la linea di acqua addolcita che viene utilizzata per il riempimento impianti (gruppi di pressurizzazione) e per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS). Per evitare la proliferazione della legionella è previsto un trattamento con dosatore di ipocloruro di sodio in ingresso al bollitore.

Per ridurre il consumo di acqua e garantire il massimo risparmio energetico, verranno installati degli apparecchi con controllo di limitazione del flusso:

- WCs: 3 litri e 4,5 litri doppio scarico,
- Lavabi: 1,9 l/min alla pressione di prova di 415 kPa,

- Docce: 5,7 l/min alla pressione di prova di 550 kPa,
- Lavabi cucina: 5 l/min alla pressione di prova di 415 kPa.

Impianto acqua calda sanitaria – ML5

Il sistema di acqua calda domestica dell'edificio ML5 è progettato per essere situato nella sala tecnica sul tetto, utilizzando un sistema VRV con un'unità condensatrice, per raggiungere l'obiettivo del 50% di energie rinnovabili. L'alimentazione di acqua fredda addolcita proviene dalla linea di alimentazione dedicata.

Il sistema di generazione di acqua calda include un'unità idrobox ad alta temperatura per VRV e due serbatoi di accumulo da 500 litri, dotati di scambiatori di calore in acciaio inossidabile e riscaldatori elettrici di riserva. L'unità idrobox è collegata all'unità condensatrice VRV tramite tubi refrigeranti e ai serbatoi di accumulo tramite tubi dell'acqua.

Per ridurre il consumo di acqua e ottenere crediti LEED, sono previsti controlli di limitazione del flusso ai punti di scarico. L'acqua calda è mantenuta a una temperatura superiore a 60° C per evitare la proliferazione della Legionella. La temperatura del sistema di tubazioni sarà mantenuta tra 50 e 60° C, con l'acqua calda erogata a non meno di 55° C. La distribuzione dell'acqua calda sarà garantita tramite circolazione secondaria pompata, con valvole di regolazione e bilanciamento termico automatiche.

Le tubazioni dell'acqua domestica sono in acciaio inox press-fit e completamente isolate. È previsto un sotto-contatore a impulsi sulla fornitura di acqua calda domestica, collegato al BMS per monitorare l'uso dell'acqua calda.

Impianto acqua calda sanitaria – ML6

Per i servizi igienici e le stanze accessorie del Front of House (FoH), l'acqua calda sanitaria sarà fornita tramite scaldabagni elettrici istantanei posizionati in prossimità dei blocchi di servizi igienici. Le tubazioni dell'acqua sanitaria saranno in acciaio inox press-fit, completamente isolate. A monte di ogni scaldabagno sarà installato un dosatore di polifosfati. Per prevenire il ristagno d'acqua, ogni diramazione dell'acqua calda sarà dotata di una valvola motorizzata collegata al sistema DCOS, che effettuerà un flussaggio settimanale. Saranno installate valvole miscelatrici termostatiche (TMV) nei punti di utilizzo per mantenere la temperatura massima dell'acqua a 41° C nei lavabi e nelle docce.

Nella Data Hall, l'acqua calda sanitaria per i servizi igienici sarà fornita tramite scaldabagni elettrici a pompa di calore, posizionati vicino a ciascun punto di erogazione, come indicato nei disegni tecnici. Anche qui, le tubazioni saranno in acciaio inox press-fit e completamente isolate. L'alimentazione di acqua fredda ai servizi sarà gestita da un sistema di controllo che isola automaticamente la fornitura quando le aree non sono occupate. Questo controllo sarà garantito dall'utilizzo di valvole solenoidi, attivate da sensori di presenza (PIR).

Per evitare la proliferazione della Legionella, l'acqua calda sanitaria all'interno del relativo serbatoio sarà portata e mantenuta a una temperatura superiore a 60° C. Allo stesso scopo è previsto un dosatore di ipoclorito di sodio per evitare la proliferazione della Legionella. La

temperatura del sistema idrico delle tubazioni sarà mantenuta a una temperatura compresa tra 55-60° C.

Linea di riempimento impianti – ML5/ML6

La linea a servizio del riempimento impianti viene derivato dalla rete di acqua addolcita.

La linea di riempimento impianto è dotata di un contatore collegato al sistema di gestione dell'edificio (DCOS).

Impianto acqua di processo per umidificazione – ML5/ML6

La qualità dell'acqua della linea a servizio dell'impianto di umidificazione sarà conforme ai requisiti degli umidificatori installati.

L'umidificatore della UTA a servizio della zona uffici è sul tetto dell'edificio e la linea è collegata direttamente alla rete di acqua pressurizzata.

Un lavaggio periodico della rete deve essere programmato per evitare ristagni d'acqua e proliferazione di batteri all'interno della tubazione di distribuzione, soprattutto nei periodi di minore utilizzo/richiesta.

Impianto di reintegro sistema di recupero acque piovane – ML5

L'impianto di recupero acqua piovana presenta un serbatoio esterno interrato per la raccolta dell'acqua piovana e un gruppo di pompaggio (ON/OFF) per alimentare la rete dei WCs dei servizi igienici. Una alimentazione idrica di riserva proveniente dalla rete di acqua potabile si attiva quando la valvola a galleggiante ad azione ritardata scende ad un livello che attiva il rabbocco in caso di esaurimento del serbatoio di raccolta acqua piovana. Prima di essere distribuita alla rete di edificio, l'acqua attraversa un filtro antiparticolato e una lampada UV per la disinfezione.

Impianto di reintegro sistema di recupero acque piovane – ML6

Per il nuovo edificio saranno realizzato un sistema di recupero dell'acqua piovana, utilizzato per la rete duale a servizio dei WCs dei bagni della palazzina uffici e della Data Hall;

Per il sistema di raccolta dell'acqua piovana per il risciacquo dei WC (dalla copertura della palazzina uffici), il serbatoio di accumulo dell'acqua piovana interrato di 10 m^3 verrà pompato, tramite una pompa sommergibile per acque reflue, in un accumulo posizionato all'interno del locale tecnico in prossimità della FoH, al piano terra.

Dall'accumulo all'interno del locale tecnico, l'acqua piovana raccolta, filtrata e disinfettata, sarà distribuita ai servizi igienici di ogni piano. Per il reintegro di tale serbatoio di accumulo è previsto uno stacco dedicato dalla rete di acqua potabile, dotato di valvola motorizzata, che entra in funzione quando il livello del serbatoio scende al di sotto di un valore prestabilito.

Per quanto riguarda il sistema di raccolta dell'acqua piovana a servizio dell'impianto di irrigazione, il serbatoio di stoccaggio dell'acqua piovana, raccolta dalla copertura del Data Center, ha una capienza di 60 m^3, e tramite una pompa sommergibile alimenta le tubazioni di irrigazione delle aree verdi di ML6.

Impianti di scarico – ML5-6

L'impianto di scarico acque nere di edificio avviene a gravità, utilizzando tubazioni di scarico verticali o orizzontali in pendenza. Il passaggio delle tubazioni di scarico in orizzontale evita il più possibile le aree sensibili di edificio. Nei locali con destinazione d'uso "Deposito", data la presenza di impianto sprinkler con elevata portata di scarico, sono presenti pilette a pavimento, collegate a una rete di scarico dedicata. Per lo scarico delle acque nere le tubazioni sono in HDPE, mentre la rete di scarico a servizio dei locali a destinazione d'uso "Deposito" è in ghisa.

L'impianto di scarico delle acque meteoriche, proveniente dalla copertura dell'edificio, è collegato alla rete esterna di raccolta acqua tramite pluviali verticali posti esternamente all'edificio.

Le tipologie di scarichi possono essere riassunte nelle seguenti macrocategorie:

- Scarichi delle acque meteoriche: le acque di prima pioggia derivanti dal dilavamento coperture e piazzali verranno separate da quelle di seconda pioggia. Le prime saranno convogliate in fognatura, le seconde, dopo aver passato la vasca di laminazione, verranno rilanciate verso i raingarden sud e ovest. Il troppopieno delle vasche di laminazione sarà invece convogliato al collettore del comparto che recapita nel fontanile Malandrone;
- Reflui domestici provenienti dai servizi igienici, provvisti di condotti di ventilazione e sistemi di non ritorno per evitare la propagazione di odori al di fuori degli impianti dedicati, convogliati nella rete acque nere dedicata.
- Reflui industriali, convogliati nella rete acque nere, che raccolgono gli scarichi dei seguenti sistemi:

  A. Scarichi condensa da apparecchiature meccaniche: nell'area sono presenti delle UTA (Unità di Trattamento Aria), condizionatori di precisione per i locali elettrici (CRAH) e unità interne/esterne relative ad impianti di condizionamento ad espansione diretta. L'acqua deriva dalla condensa che si forma a seguito del trattamento dell'aria all'interno delle apparecchiature.

  B. Scarico occasionale del circuito chiuso di raffreddamento, durante attività di manutenzione: in caso di malfunzionamenti o attività manutentive, sono stati previsti dei pozzetti dove convogliare l'acqua contenuta nel circuito chiuso di raffreddamento. Il volume di acqua che potenzialmente può essere scaricato per attività manutentive risulta molto inferiore al limite di 20 m^3/giorno.

  C. Scarico occasionale del circuito protezione antincendio (impianto sprinkler): in caso di test e collaudi sull'impianto sprinkler presente nello stabile, sono state previste linee di scarico convogliate nella rete di acque nere.

  D. Scarico del circuito di preraffrescamento adiabatico di ML5.1.

Ogni tipologia di scarico sarà convogliata attraverso un sistema di tubazioni separato, terminando nei rispettivi pozzetti di campionamento e successivo scarico finale. Questi pozzetti, accessibili per operazioni di ispezione e analisi, saranno posizionati in modo da ottimizzare le attività di manutenzione e controllo.

Si fa presente che non sono presenti scarichi derivanti da produzione di vapore ad uso tecnologico (gli scarichi provenienti dalle Unità di Trattamento Aria derivano da scambio termico e generazione di condensa a causa del trattamento dell'aria all'interno dell'apparecchiatura, punto A della lista sopra riportata) e non sono presenti scarichi dovuti da svuotamento di impianti di riscaldamento a circuito chiuso, ma solamente eventuali scarichi (straordinari, legati ad attività di manutenzione) relativi allo svuotamento di impianti di raffrescamento a circuito chiuso (punto B della lista sopra riportata). Si riporta inoltre una stima del valore di portata relativo alle acque meteoriche.

Di seguito si riporta il riassunto dei valori di scarico delle varie tipologie presenti.

TABELLA 3-12: VALORI DI SCARICO DELLE VARIE TIPOLOGIE PRESENTI IN CIASCUN DATA CENTER

ID	Tipologia scarico	Valore ML5	Valore ML6	U.M.
1	**Scarichi domestici**	**438**	**554,80**	**m^3/annui**
2	Scarichi condensa impianti di condizionamento	207,20	207,20	m^3/annui
3	Scarichi occasionale circuito di raffreddamento	5	20	m^3/annui
4	Scarichi straordinari impianto sprinkler	270	270	m^3/annui
5	Scarico del circuito di preraffrescamento adiabatico di ML5.1	750	-	m^3/annui
6	**Scarichi industriali totali in condizioni normali (ID 2, 3, 5)**	**962,2**	**227,20**	**m^3/annui**
7	Scarichi industriali totali in condizioni normali + scarico emergenza	1232,2	477,20	m^3/annui
8	**Acque meteoriche scaricate (valore complessivo ML5-6)**	**25**		**l/s**

Il valore di scarico industriale, totale da considerare, è quello riportato al punto 6, ovvero lo scarico delle acque industriali in condizioni normali, più lo scarico derivante dalle attività di manutenzione. Il punto 7 rappresenta il caso estremo in situazioni di emergenza, utile per il dimensionamento dell'impianto.

In relazione agli impianti di scarico si fanno presenti le seguenti considerazioni:

- La portata di scarico dei reflui domestici è stata considerata pari a 80 l/giorno, derivante dal consumo pro-capite per addetto.

- La portata effettiva di condensa dipende dall'umidità relativa dell'aria, dalla temperatura esterna e dalla tipologia di condizioni di funzionamento delle apparecchiature. Il valore riportato è teorico con condizioni sfavorevoli di progetto.
- La portata di scarico relativa alle attività manutentive sull'impianto di raffrescamento è stata calcolata ipotizzando di svuotare completamente una volta all'anno un intero serbatoio di accumulo di acqua con volume pari a 5000 litri. Tale attività manutentiva verosimilmente accadrà molto raramente, ma risulta essere l'elemento con volume maggiore che contribuisce maggiormente allo scarico.
- La portata di scarico per evento straordinario di attivazione di impianto sprinkler è stata considerata per la situazione più sfavorevole (incendio all'interno di un deposito con alta categoria di rischio richiesta da normativa) per una durata di 60 minuti.
- Il valore di scarico totale riportato (considerato quello in condizioni normali di funzionamento) risulta pari allo scarico derivante dalla condensa degli impianti di condizionamento (principalmente unità di trattamento aria).
- Il valore di scarico totale in condizioni normali e con attività di manutenzione è dato dalla somma degli di scarichi industriali in condizioni normali (5) e scarico per attività di manutenzione (3).
- Il valore di scarico totale in condizioni normali e scarico di emergenza è dato dalla somma degli scarichi industriali in condizioni normali (5) e scarico per attivazione impianto sprinkler (4). Tale valore è totalmente teorico, dal momento che in caso di incendio è verosimile che le normali attività di funzionamento del Data Center vengano compromesse.

Impianto di infiltrazione a rain garden

Come descritto al paragrafo 3.2.3, il progetto prevede la presenza di rain garden lungo i lati nord, ovest e sud di ML5. Questi impianti avranno, oltre che una funzione ecologica e paesaggistica, una funzione di ritenzione e rilascio graduale delle acque di seconda pioggia, le quali, una volta raccolte tramite apposito sistema, verranno pompate all'interno dei rain garden per essere gradualmente assorbite nel terreno.

3.5.3.9 ALTRI IMPIANTI

Sono previsti anche i seguenti impianti ausiliari a servizio degli edifici.

Impianto di leak detection (rilevazione perdite) – ML5/ML6

Il sistema di rilevamento delle perdite di acqua per gli impianti che includono tubi e unità ad espansione diretta installati nelle stanze tecniche. Il sistema per il rilevamento delle perdite sarà anche posizionato sotto le tubazioni e sotto le unità CRAH. Per ML5 e ML6 il sistema di impianto leak detection verrà esteso a tutti i locali elettrici, ai locali tecnici, alle DH e negli ambienti dove è richiesto monitoraggio di eventuali perdite. Per ML6, sarà esteso alle tubazioni nelle stanze impianto esterne MeWall M2, MeWall M3, MeWall M4 e nelle sale elettriche esterne sul tetto.

Il sistema di rilevamento perdite verrà istallato anche nei seguenti ambienti:

- Nei serbatoi di carburante a doppia pelle (sistema di rilevamento perdite con sistema a pressione).
- Nelle stanze dei generatori e nelle stanze dei serbatoi di carburante, con un cavo posato attorno ai serbatoi giornalieri, alle pompe e ai serbatoi di carburante di grande capacità.
- Nelle vasche di raccolta sotto le tubazioni del carburante associate all'alimentazione/ritorno del carburante verso/da i serbatoi giornalieri, con sensori puntuali dedicati posizionati nei punti più bassi.
- Nella stazione di rifornimento per il sistema di pompaggio del gasolio all'edificio generatori, (con un cavo posato attorno alle pompe e sotto le tubazioni).

Sarà previsto anche il rilevamento nelle tubazioni in zone dove eventuali perdite potrebbero causare interruzioni operative. Infine, il sistema di rilevamento sarà installato anche sotto le tubazioni posizionate sopra le apparecchiature elettriche nelle stanze tecniche e nelle stanze delle valvole sprinkler all'interno dell'edificio, su tutti i piani.

Impianto di trace heating (tracciamento delle tubazioni con cavo scaldante) – ML5/ML6

Il tracciamento delle tubazioni esterne, esposte alle basse temperature a rischio gelo, è previsto per l'impianto di raffreddamento per l'impianto acqua potabile, per l'impianto di estinzione incendi e per l'impianto di adduzione gasolio.

3.5.4 AREE CARICO SCARICO MATERIALI E DEPOSITO (FASE DI LAVORO D)

Le aree di carico/scarico e deposito dei materiali necessari alla manutenzione dei server si trovano sempre all'interno dell'edificio amministrativo, ma separate dalle aree uffici come evidenziato negli elaborati planimetrici.

3.5.5 AREE AMMINISTRATIVE (FASE DI LAVORO E)

Le aree amministrative consistono essenzialmente in uffici e sale riunioni dove vengono condotte le attività ordinarie di gestione del sito.

L'attività dell'azienda si svolge in maniera continuativa 7 giorni su 7, per una durata media di 24 ore lavorative al giorno su due turni. Il numero totale medio di persone impiegate sul sito è di 19 unità per ML6 e 15 unità per ML5. Si precisa che le aree uffici e quelle dedicate ai server non saranno fisicamente separate all'interno di ML5.

3.5.6 DESCRIZIONE DEL COLLEGAMENTO ELETTRICO

Come anticipato al paragrafo 3.5.2, il Data Center sarà alimentato a 132 kV dalla rete di distribuzione nazionale tramite il collegamento alla stazione Terna "Baggio" posta a circa 3 km dal sito mentre la seconda, denominata MLSS2, sarà alimentata a 220 KV dalla sottostazione Terna posta nelle vicinanze del sito a circa 300 metri dal perimetro nord.

I cavidotti di alimentazione sono tutti in doppia terna per garantire la continuità di esercizio in caso di guasto su una delle due linee.

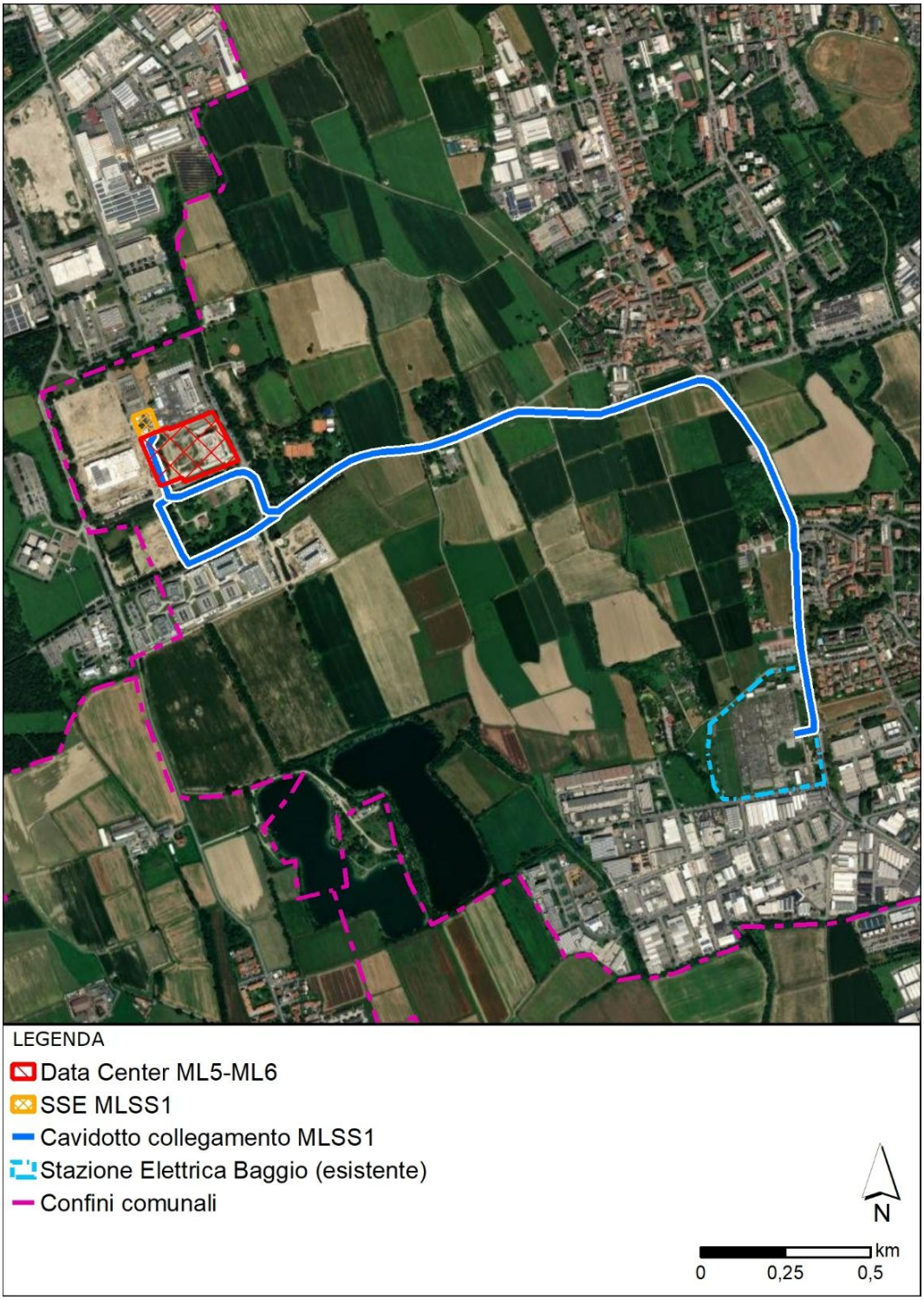
TABELLA 3-13: DATI PRINCIPALI DEL COLLEGAMENTO ELETTRICO

Identificazione edificio	Stato Edificio	Sottostazione di alimentazione dell'edificio	Tensione di alimentazione sottostazione
Equinix ML5	In realizzazione	MLSS1	132 kV
Equinix ML6	In realizzazione	MLSS1	132 kV

Si sottolinea che la sottostazione utente (SE) MLSS1 è già operativa e alimenta il Data Center 5.1: il collegamento alla stazione "Baggio" è quindi già esistente, per cui non sarà necessario effettuare ulteriori scavi tra la per adeguare l'impianto al collegamento di ML5.4 e ML6.

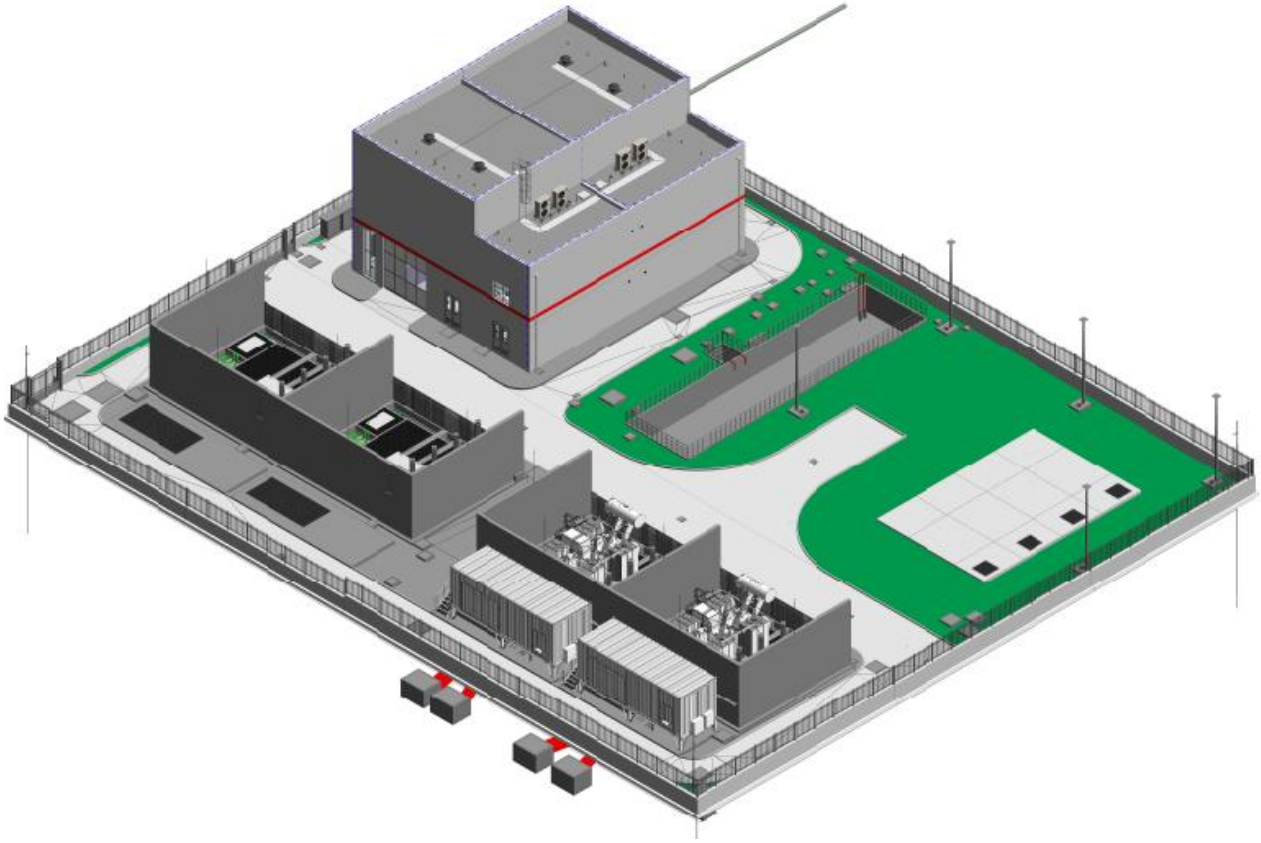
In Figura 3-27 è rappresentata l'ubicazione delle principali componenti del collegamento del campus ML5-6 alla rete di distribuzione nazionale, in Figura 3-28 è invece riportata una rappresentazione isometrica della sottostazione utente MLSS1.

FIGURA 3-27: AREA DI PROGETTO, SSE UTENTE MLSS1 E COLLEGAMENTO ALLA RDN



Fonte: Elaborazione ERM

FIGURA 3-28: SOTTOSTAZIONE AT/MT DI UTENTE DENOMINATA MLSS1



Fonte: Equinix

3.5.6.1 CARATTERISTICHE GENERALI DEL COLLEGAMENTO ELETTRICO

ML5

All'interno dell'area della sottostazione utente, saranno installati:

- Trasformatori 45/55 MW - AT/MT 132/15KV, Vcc 18% per MLSS1

Lungo il perimetro esterno della sottostazione MLSS1 saranno installate cabine di servizio MT/BT 15/0,4 KV una per ogni trasformatore AT/MT.

ML6

All'interno dell'area della sottostazione utente, saranno installati:

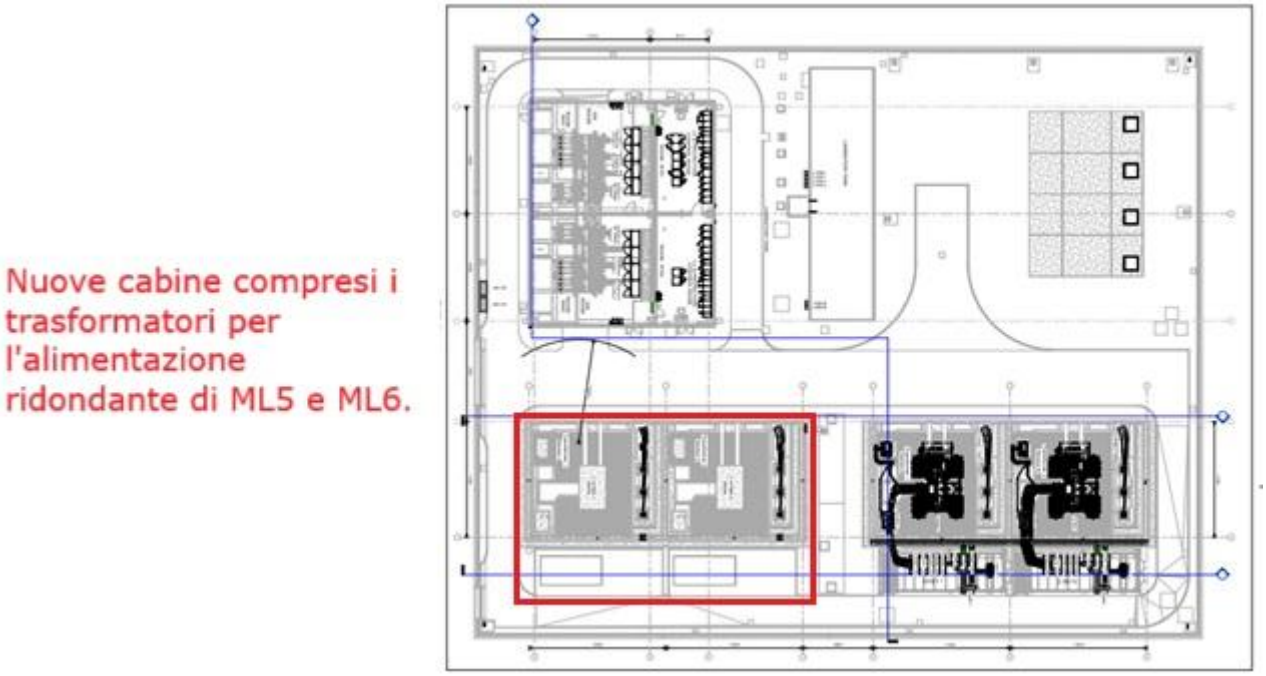
- Trasformatori 45/55 MW - AT/MT 132/15KV, Vcc 18% per MLSS1

Lungo il perimetro esterno della sottostazione MLSS1 saranno installate cabine di servizio MT/BT 15/0,4 KV una per ogni trasformatore AT/MT.

FIGURA 3-29: TRASFORMATORI INSTALLATI ALL'INTERNO DELLA SOTTOSTAZIONE UTENTE

Fonte: Equinix

FIGURA 3-30: BAIA DEI TRASFORMATORE AT/MT E CABINE SUSP PER ALIMENTAZIONE DI ML5 E ML6



Fonte: Equinix

3.5.6.2 CARATTERISTICHE TECNICHE CAVI A MEDIA TENSIONE

ML5-6

Di seguito, sono riportate le caratteristiche tecniche ed i valori specifici relativi ai cavi Prysmian RG7H1R, RG26H1M16, in base ai quali sono stati effettuati i calcoli di progetto.

FIGURA 3-31: CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CAVI A MEDIA TENSIONE

Fonte: Equinix

3.5.6.3 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CAVI AD ALTA TENSIONE

ML5-6

I cavi ad alta tensione saranno caratterizzati dai seguenti parametri elettrici:

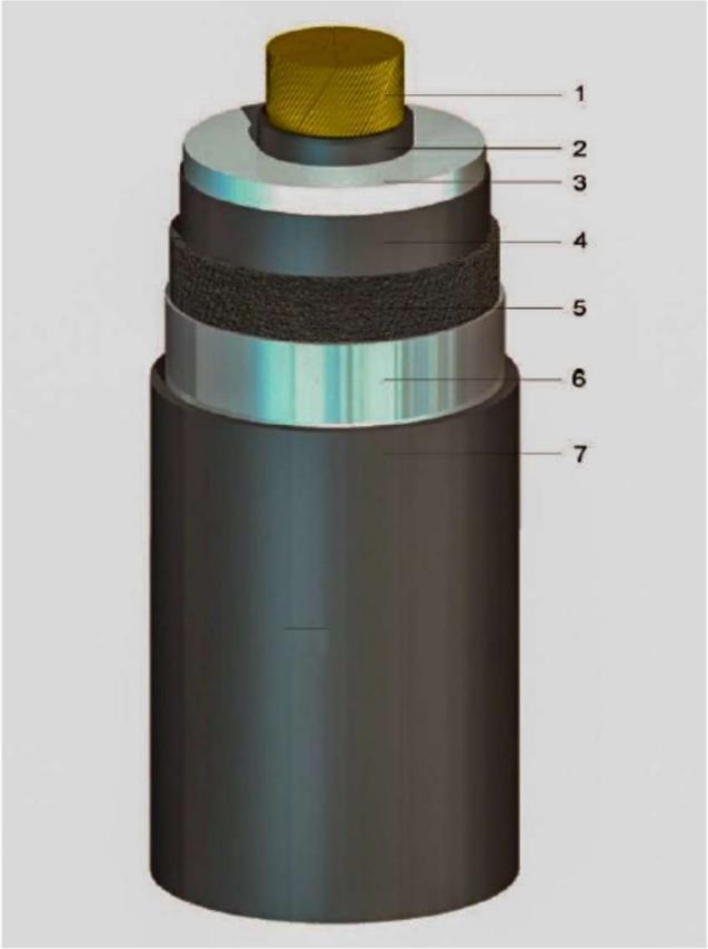
- Tipo di cavo ARE4H5E 87/150 kV
- Tensione nominale d'isolamento (Uo/U) kV 87/150
- Tensione massima permanente di esercizio (Um) kV 150
- Sezione nominale 3 x 1 x 1600 mm² (singoli conduttori)
- Isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermo in nastro di alluminio saldato longitudinalmente, guaina esterna di polietilene lineare nera grafitata.

TABELLA 3-14: CARATTERISTICHE TECNICHE DEI CAVI AD ALTA TENSIONE

NEXANS - ARE4H1H5E-87/150kV 1x1600		
CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE	**U.M.**	**Dati**
Conduttore	Materiale	**ALLUMINIO**
Sezione	mm^2	**1.600**
Diametro	mm	49,1

NEXANS - ARE4H1H5E-87/150kV 1x1600		
Numero minimo di fili (secondo IEC 60228)	N°	N.A.
ISOLANTE	Materiale	**XLPE**
SPESSORE ISOLANTE nominale	mm	20,0
SPES. ISOLANTE + SEMIC. INTERNO min - max	mm - mm	19,4 - 23,4
DIAMETRO SULL'ISOLANTE min - max	mm - mm	90 - 94
SCHERMO A FILI DI RAME - sezione	mm^2	70
NASTRO DI ALLUMINIO - spessore nominale	mm	PE
GUAINA ESTERNA Materiale	Materiale	PE
SPESSORE GUAINA medio - minimo	mm - mm	4,0
DIAMETRO ESTERNO min - max	mm - mm	105 –109
PESO DEL CAVO – indicativo	Kg/m	11,5
CARATTERISTICHE FUNZIONALI	U.M.	Dati
Resistenza elettrica max a20°C – Conduttore	Ohm/km	0,0186
Resistenza elettrica max a20°C – Schermo	Ohm/km	0,297
Raggio minimo di curvatura m	m	3,0
PORTATA (collegamento A)	A	1.040
CORRENTE TERMICA di C.C.- Conduttore	kA x0,5s	213
CORRENTE TERMICA di C.C.- Schermo	kA x0,5s	20
SOVRACCARICO-5 ore	kA	1,75
SOVRACCARICO-50 ore	kA	1,38

FIGURA 3-32: SEZIONE DEI CAVI AD ALTA TENSIONE



1.Conductor
2.Conductor screen
3.XLPE-insultation
4.Insulation screen
5.Longitudinal water barrier
6.Smooth aluminium sheath
7. PE-sheath with semi-conductive coating

Fonte: Equinix

3.5.7 USO DI RISORSE

3.5.7.1 CONSUMI MECCANICI ED ELETTRICI

Di seguito sono riportati i principali dati di assorbimento degli equipaggiamenti elettrici e meccanici più importanti:

TABELLA 3-15: ASSORBIMENTO DEI PRINCIPALI EQUIPAGGIAMENTI MECCANICI ED ELETTRICI

Equipaggiamento	Quantità		Potenza assorbita [kW]		Potenza totale [kW]	
	ML5	ML6	ML5	ML6	ML5	ML6
Rack	2.940	3.072	4,08	7,81	12.000	24.000
Chiller	24	22	887,4	378	21.297	8.316

In caso di mancanza di rete sono previsti dei gruppi di motogenerazione diesel che entrano in funzione in un breve lasso di tempo (solitamente pochi minuti). Durante la loro entrata in funzione, sono i gruppi di accumulo di energia statici (UPS) e le relative batterie a garantire la continuità di esercizio.

TABELLA 3-16: POTENZA PRODOTTA DAI GENERATORI DI EMERGENZA E DAI GRUPPI DI ACCUMULO

Equipaggiamento	Quantità		Potenza generata [kW]		Potenza totale [kW]	
	ML5	ML6	ML5	ML6	ML5	ML6
Generatori	11	16	2.400	2.800	26.400	44.800
UPS	14	25	2.000	1.200	28.000	30.000

Da tenere conto che ogni Data Center avrà anche un impianto fotovoltaico in grado di produrre una quantità di energia sufficiente ad alimentare la sezione dell'edificio principale dedicata agli uffici.

TABELLA 3-17: POTENZA PRODOTTA DAI PANNELI FOTOVOLTAICI

Equipaggiamento	Potenza di picco [kW]	
	ML5	ML6
Pannelli fotovoltaici	195	273

In conclusione, si riportano i dati relativi all'assorbimento dell'intero Data Center:

TABELLA 3-18: CONSUMI ML5

Descrizione	Valore
Critical IT Power	13.500 [kWIT]
Potenza Frigo prodotta	16.800 [kWf]
Pannelli fotovoltaici	195 [kWp]
Potenza utile totale	9.429 [kW]
PUE	1,24
Consumo energetico totale	146.642,4 MWh/anno

TABELLA 3-19: CONSUMI ML6

Descrizione	Valore
Critical IT Power	24.000 [kWIT]
Potenza Frigo prodotta	26.358 [kWf]
Pannelli fotovoltaici	273 [kWp]
Potenza utile totale	33.047 [kW]
PUE	1,24
Consumo energetico totale	260.698 MWh/anno

3.5.7.2 PRELIEVI IDRICI

ML5

L'approvvigionamento idrico avviene per mezzo di connessione alla rete con contatori dedicati, e disposti perimetralmente al Data Center.

Nel progetto è prevista una vasca di raccolta acque meteoriche utilizzata per il recupero delle acque piovane per alimentare lo scarico dei WC degli edifici.

Premesso quanto sopra, la stima del consumo di acqua dell'edificio ML5 è pari a 2508 m^3/annui.

Il valore totale di consumo annuo è calcolato con i dati di input riportati nella tabella sotto, assumendo un consumo pro-capite per addetto pari a 80 l/giorno per 365 giorni/annui.

Nel calcolo è stato considerato anche il contributo della vasca di raccolta delle acque piovane.

TABELLA 3-20: VALORI DI INPUT PER IL CALCOLO DEI PRELIEVI IDRICI

Parametro	Valore	U.M.
Numero addetti ML5	15	n
Consumo giornaliero stimato a persona	80	l/giorno
Giorni anno utilizzo acque	365	giorni
Consumo annuo lordo (senza considerare contributo recupero acque piovane)	438,0	m^3/annui
Contributo recupero acque piovane per scarico WC	41	%
Preraffrescamento adiabatico ML5.1	2250	m^3/annui
Totale consumo annuo	**2508**	**m^3/annui**

ML6

L'approvvigionamento idrico avviene per mezzo di connessione alla rete con contatori dedicati, e disposti perimetralmente ai Data Center.

Nel progetto è prevista una vasca di raccolta acque meteoriche (di volume pari a 10 m^3) per ciascun Data Center, utilizzata per il recupero delle acque piovane per alimentare lo scarico dei WC degli edifici.

Premesso quanto sopra, la stima del consumo di acqua di ML6 è pari a 339,5 m^3/annui.

Il valore totale di consumo annuo è calcolato con i dati di input riportati nella tabella sotto, assumendo un consumo pro-capite per addetto pari a 80 l/giorno per 365 giorni/annui.

Nel calcolo è stato considerato anche il contributo della vasca di raccolta delle acque piovane, le quali riducono di circa il 39% il consumo di acqua totale.

TABELLA 3-21: VALORI DI INPUT PER IL CALCOLO DEI PRELIEVI IDRICI

Parametro	Valore	U.M.
Numero addetti ML6	19	n
Consumo giornaliero stimato a persona	80	l/giorno
Giorni anno utilizzo acque	365	giorni
Consumo annuo lordo (senza considerare contributo recupero acque piovane)	554,8	m^3/annui
Contributo recupero acque piovane per scarico WC	39	%
Totale consumo annuo	**339,5**	**m^3/annui**

3.5.7.3 MATERIE PRIME AUSILIARIE

Il progetto non prevede attività di produzione; quindi, le materie prime in ingresso nello stabilimento sono utilizzate per scopi manutentivi del Data Center (riparazione, sostituzione componenti).

Inoltre, il funzionamento e la manutenzione delle unità tecnologiche nonché i normali servizi di pulizia civili, richiedono l'impego di oli lubrificanti, detergenti etc. In particolare, i componenti del Data Center che vengono stoccati nelle varie aree di deposito identificate contengono principalmente plastica, metallo e cavi elettrici.

3.5.8 EMISSIONI IN ATMOSFERA

Le emissioni associate al sito in esame derivano dalla combustione di gasolio nei motori dei 27 generatori di emergenza, il cui funzionamento è previsto esclusivamente in caso di eventi incidentali che comportino l'interruzione dell'alimentazione elettrica delle unità in progetto "ML5" (11 generatori) e "ML6" (16 generatori).

È inoltre previsto l'avviamento periodico dei generatori per le attività di manutenzione ordinaria, che comprendono test di funzionamento mensili e annuali, sia a vuoto che sotto carico. Ogni generatore sarà dotato di un proprio camino per il convogliamento in atmosfera dei fumi di combustione.

I generatori dell'edificio ML6 saranno collocati all'interno di un edificio dedicato, e i relativi camini verranno raggruppati in 4 cluster, ciascuno costituito da 4 generatori e ospitato in un cavedio specifico dell'edificio. I generatori dell'edificio ML5, invece, avranno ciascuno un camino dedicato. È inoltre previsto l'impiego di un sistema di abbattimento end-of-pipe specifico per gli ossidi di azoto (NO_x), basato su tecnologia SCR con iniezione di AdBlue. Per questo motivo, nelle simulazioni è stato incluso anche un flusso emissivo di ammoniaca (NH_3), al fine di tenere conto dello "slip" di NH_3 associato al processo di riduzione catalitica.

Le emissioni di biossido di zolfo (SO_2), espresse in g/s, sono state stimate a partire dal consumo di gasolio indicato nelle schede tecniche, assumendo l'utilizzo di gasolio per autotrazione con un contenuto massimo di zolfo pari a 15 mg/kg (ossia 15 ppm, ovvero 0,0015% m/m)

Vengono di seguito riportate le caratteristiche geometriche ed emissive e la posizione dei generatori di emergenza per i due edifici. Si riportano in Appendice A1 le schede tecniche dei due generatori considerati nelle simulazioni, il modello Cummins QSK95-G4 per le macchine dell'edificio ML6 e il modello CAT 3516E per le macchine dell'edificio ML5.

TABELLA 3-22 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER ML6

Parametro	Unità di misura	Valore
Numero generatori	-	16
Temperatura dei fumi	K	661
Velocità di uscita dei fumi	m/s	26,2
Diametro del camino	m	0,6
Altezza del camino	m	24
Portata dei fumi secchi @15% O_2	Nm^3/s	5,04
Flusso di massa di PM	g/s	0,020

Parametro	Unità di misura	Valore
Flusso di massa di NOx con sistema SCR(*)	g/s	0,731
Flusso di massa di CO	g/s	0,292
Flusso di massa di NH_3(**)	g/s	0,036
Flusso di massa di SO_2	g/s	0,0035

Note:
- dati emissivi relativi a un carico del generatore pari al 75%, rappresentativo del reale carico nelle condizioni simulate
(*): flusso di massa calcolato a partire da una concentrazione di NOx pari a 145 mg/Nm^3, come da EU BAT-AEL 2017/1442
(**): flusso di massa calcolato considerando cautelativamente un contenuto di NH3 nei fumi pari a 10 ppmv (valore considerato cautelativo per properly designed SCR systems; fonte: US EPA, 2017, Selective Catalytic Reduction.

TABELLA 3-23 CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED EMISSIVE DEL GENERATORE UTILIZZATO PER IL DATA CENTER ML5

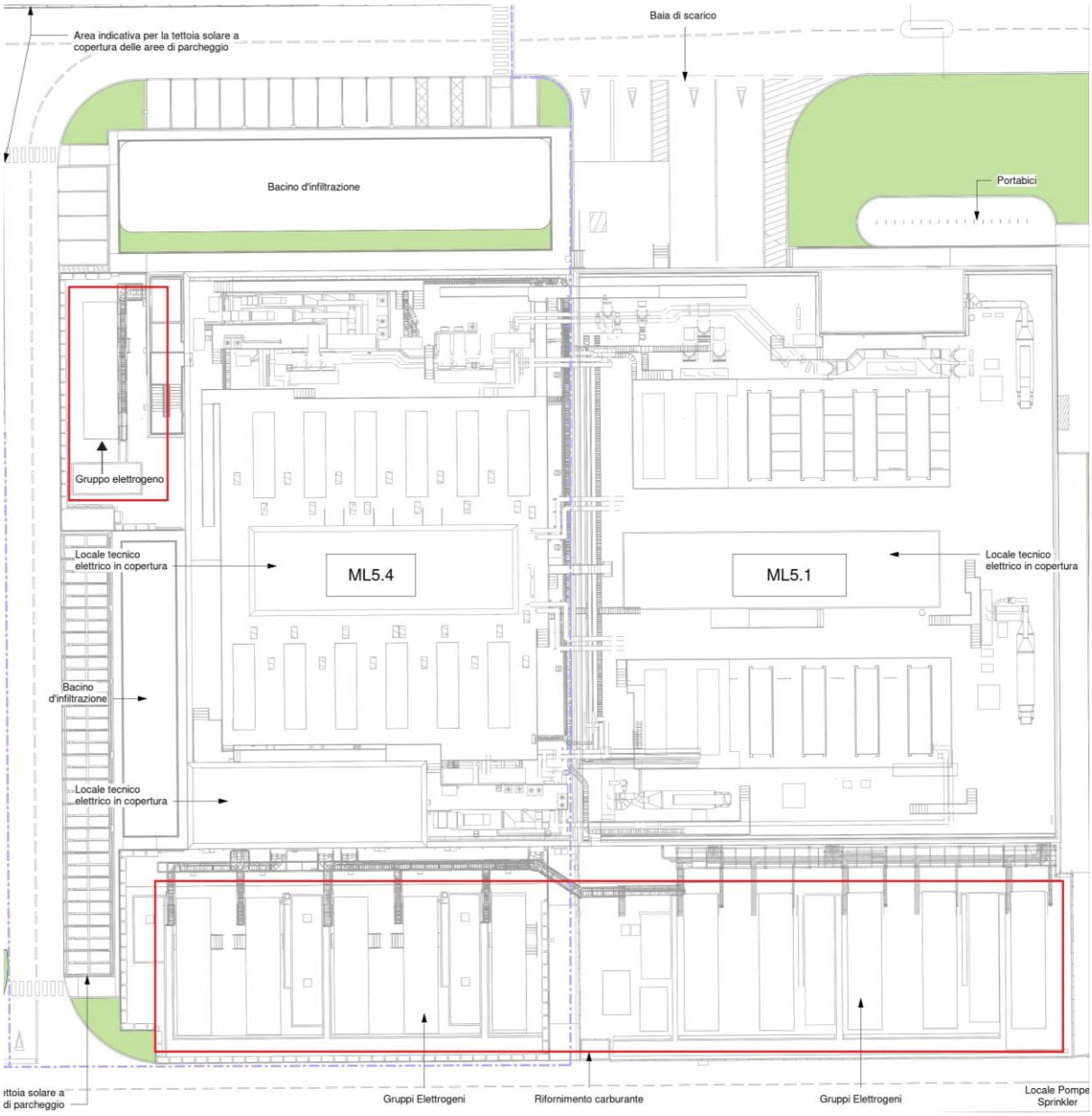
Parametro	Unità di misura	Valore
Numero generatori	-	11
Temperatura dei fumi	k	767,6
Velocità di uscita dei fumi	m/s	23,2
Diametro del camino	m	0,6
Altezza del camino	m	9
Portata dei fumi secchi @15% O_2	Nm^3/s	2,33
Flusso di massa di PM	g/s	0,035
Flusso di massa di NOx con sistema SCR(*)	g/s	0,338
Flusso di massa di CO	g/s	2,381
Flusso di massa di NH_3(**)	g/s	0,016
Flusso di massa di SO_2	g/s	0,0030

Note:
- dati emissivi relativi a un carico del generatore pari al 75%, rappresentativo del reale carico nelle condizioni simulate

Parametro	Unità di misura	Valore

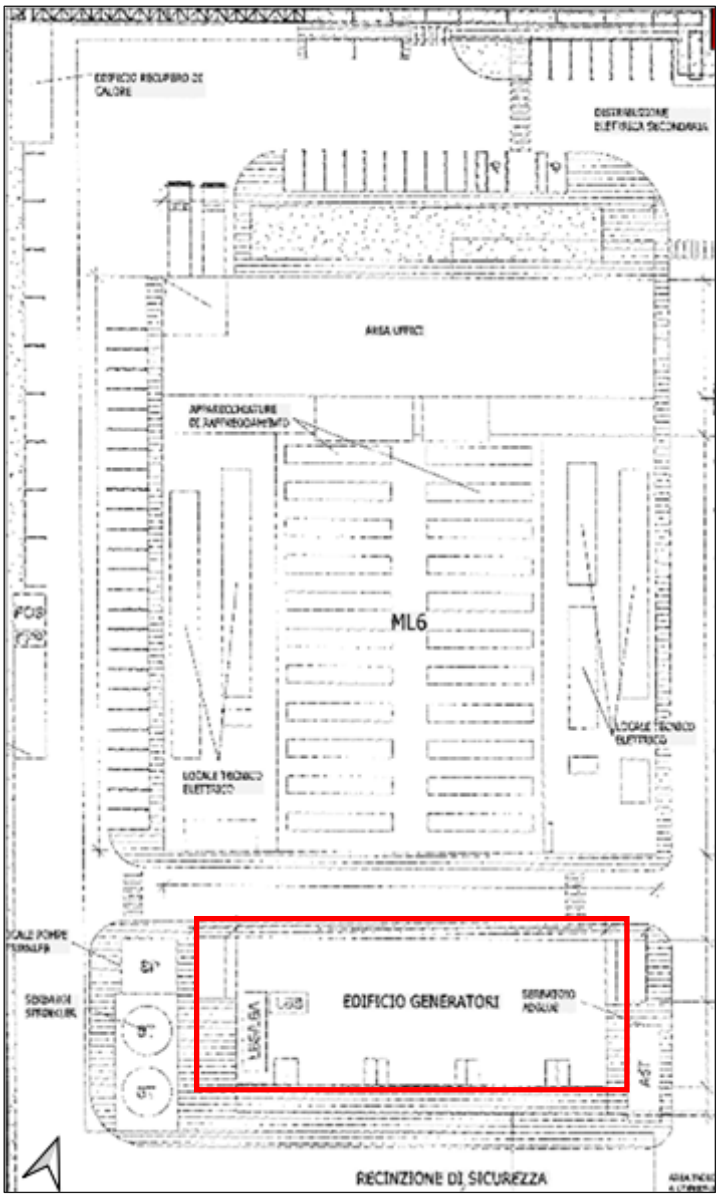
(*): flusso di massa calcolato a partire da una concentrazione di NOx pari a 145 mg/Nm^3, come da EU BAT-AEL 2017/1442
(**): flusso di massa calcolato considerando cautelativamente un contenuto di NH3 nei fumi pari a 10 ppmv (valore considerato cautelativo per properly designed SCR systems; fonte: US EPA, 2017, Selective Catalytic Reduction.

FIGURA 3-33 UBICAZIONE DEI GENERATORI DI EMERGENZA DI ML5 (IN ROSSO)



Fonte: Equinix

FIGURA 3-34 UBICAZIONE DEI GENERATORI DI EMERGENZA DI ML6



Fonte: Equinix

3.5.9 PRODUZIONE DI RIFIUTI

Il funzionamento dei Data Center darà origine a tre tipologie principali di rifiuti:

- rifiuti solidi urbani generati dalla sala break aziendale, dal servizio di pulizia civile degli uffici, dai servizi igienici, dagli uffici nonché dalle aree non soggette ad attività prettamente industriali;

- rifiuti speciali (non pericolosi), generati dalla gestione dei materiali di imballaggio per le materie prime utilizzate nella manutenzione continua del datacenter, dalla manutenzione, dal cambio filtri aria delle unità di trattamento aria e dal funzionamento del sistema di trattamento acque in ingresso alla climatizzazione;arifiuti speciali (pericolosi), generati principalmente dalla manutenzione delle unità tecnologiche.

In Tabella 3-24 e Tabella 3-25 si elencano i codici CER principali dei rifiuti di cui ci si aspetta la produzione; tuttavia, tale elenco non deve essere considerato esaustivo.

TABELLA 3-24: CARATTERISTICHE RIFIUTI PRODOTTI NON PERICOLOSI

N. ordine Attività IPPC e ATECO	Tipologia di Rifiuto	Codice CER	Stato Fisico	Modalità di stoccaggio e caratteristiche del deposito	Destino (R/D)
62.09.09	Imballaggi in carta e cartone	150101	Solido	Locale rifiuti posto in prossimità delle aree di carico e scarico degli edifici	R
62.09.09	Imballaggi in plastica	150102	Solido		R
62.09.09	Imballaggi in legno	150103	Solido		R
62.09.09	Imballaggi metallici	150104	Solido		R
62.09.09	Imballaggi in materiali misti	150106	Solido		D
62.09.09	Assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi	150203	Solido		D
62.09.09	Altre batterie e accumulatori	160605	Solido		D
62.09.09	Filtri aria	150203	Solido	Gestiti direttamente dal manutentore	D

TABELLA 3-25: CARATTERISTICHE DEI RIFIUTI PERICOLOSI

N. ordine Attività IPPC e ATECO	Tipologia di Rifiuto	Codice CER	Stato Fisico	Modalità di stoccaggio e caratteristiche del deposito	Destino (R/D)
1.1	Scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione non clorurati	130205*	Liquido	Gestiti direttamente dal manutentore	R

N. ordine Attività IPPC e ATECO	Tipologia di Rifiuto	Codice CER	Stato Fisico	Modalità di stoccaggio e caratteristiche del deposito	Destino (R/D)
62.09.09	Oli minerali isolanti e termoconduttori non clorurati	130307	Solido	Locale rifiuti posto in prossimità delle aree di carico e scarico degli edifici	R
62.09.09	Materiale informatico: computer portatili e fissi (Laptop, desktop, netbook, mouse e tastiere), fax e stampanti, fotocopiatrici e scanner, switch, router, firewall, access point, modem, hardware, hub, cavi , HD, webcam, docking station	160214	Solido		R
62.09.09	Schede elettroniche, scheda madre, ram, processore, schede di rete, schede audio, scheda di pc di ogni tipo e dimensioni, cd, dvd, floppy disk, VHS e cassette di back up server	160216	Solido		R
62.09.09	Materiali elettrici ed elettronici contenenti rame, bronzo, ottone	170401	Solido		D
62.09.09	Materiali elettronici ed elettronici contenenti alluminio	170402	Solido		D
62.09.09	Spezzoni di cavo di fibra ottica ricoperta di tipo dielettrico, semi dielettrico e metallo	170411	Solido		D
62.09.09	Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso	200136	Solido		D

I rifiuti saranno raccolti internamente, suddivisi per tipologia, e accumulati nei corrispondenti depositi temporanei all’interno del sito.

Da tali depositi i rifiuti, in accordo con quanto previsto dalle normative, saranno avviati alle fasi successive che vanno dalla raccolta (prelievo da parte del trasportatore) al recupero o allo smaltimento finale.

L'area deposito rifiuti, posta all'esterno degli edifici, sarà circondata da una recinzione metallica e dotata di pozzetto per il drenaggio delle acque meteoriche. Nel deposito, i rifiuti saranno raggruppati per codice CER, verranno identificati con appositi cartelli e gestiti secondo normativa vigente. Per i rifiuti potenzialmente pericolosi saranno utilizzati contenitori con apposito bacino di contenimento per evitare possibili rischi di sversamento.

3.5.10 RUMORE

3.5.10.1 SORGENTI DI RUMORE IN ESERCIZIO

In questo paragrafo sono analizzate le sorgenti sonore che saranno attivate durante la fase d'opera. Principalmente tali sorgenti sono divise in:

- Chillers (refrigeratori o gruppi frigoriferi);
- Generatori e load bank;
- Sorgenti sonore installate in facciata o sul tetto dell'edificio principale.

È importante ricordare come lo studio faccia riferimento a due progetti affini ed integrati tra di loro, ovvero ML5 ed ML6. A sua volta ML5 è diviso in due settori, ovvero ML5.1 ed ML5.4. Questi due progetti presentano la stessa tipologia di macchinari, ad eccezione dei chillers che variano tra ML5.1 ed ML5.4.

3.5.10.2 CHILLERS

I chillers (refrigeratori o gruppi frigoriferi) sono equipment ad emissione volumetrica di 2,2 x 13 metri, per una altezza di 2,55 metri. Sono previsti 24 gruppi per ML5 e 22 gruppi per ML6, dei quali 2 per ciascun Data Center rappresentano equipment spare e non se ne prevede il funzionamento. L'emissione sonora è distribuita uniformemente sulle pareti dell'equipment.

In Figura 3-35 e Figura 3-36 è mostrata la distribuzione dei gruppi nell'area di progetto e il particolare di un singolo gruppo frigorifero. È facile notare come tutti i gruppi siano posizionati sopra gli edifici principali di riferimento: sopra un rialzo che si estende dalla superficie del tetto dell'edificio principale per ML6, mentre sulle zone Nord e Sud del tetto dell'edificio principale per ML5.

FIGURA 3-35: POSIZIONAMENTO DEI GRUPPI FRIGORIFERI NEL LAYOUT DI IMPIANTO

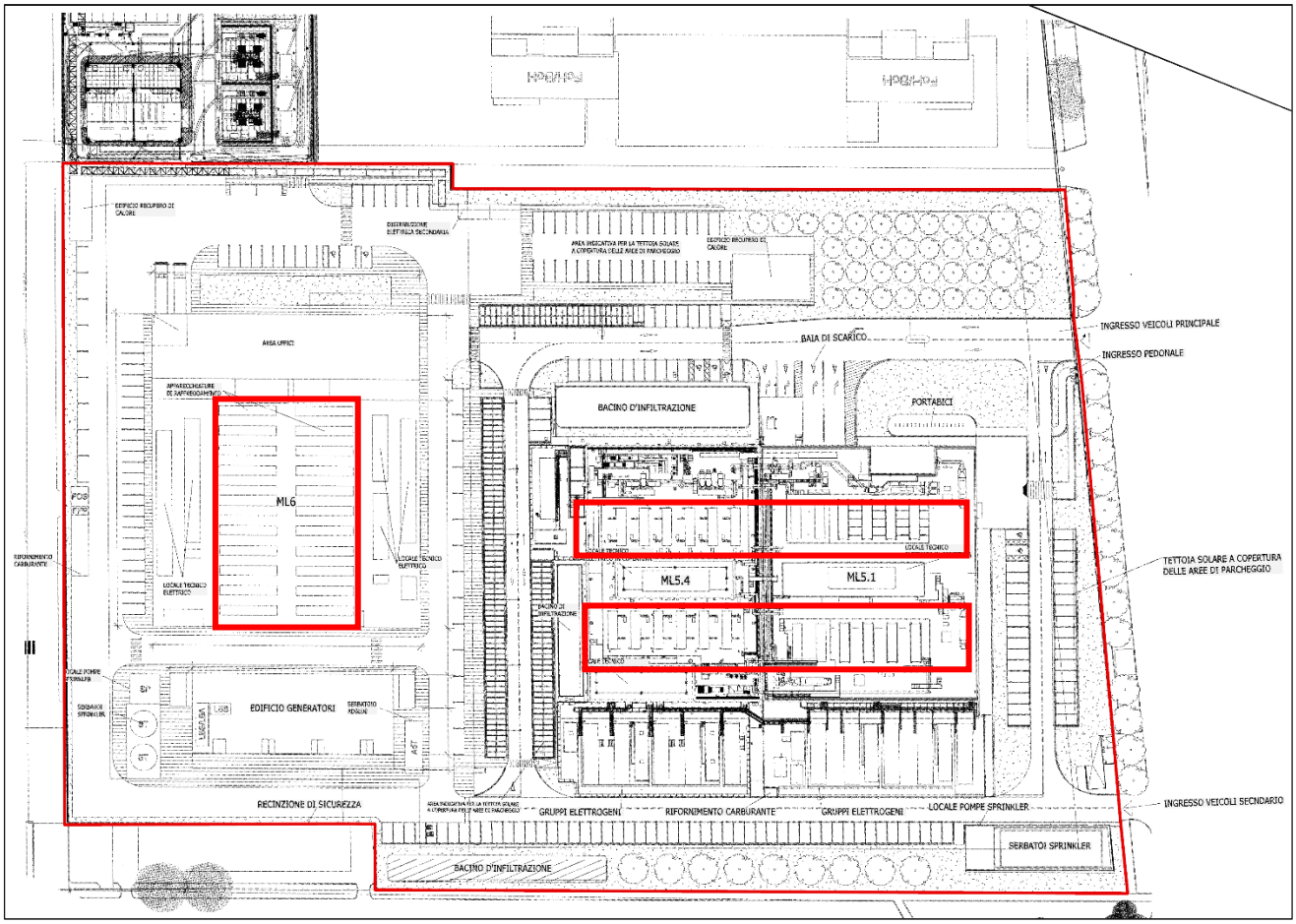
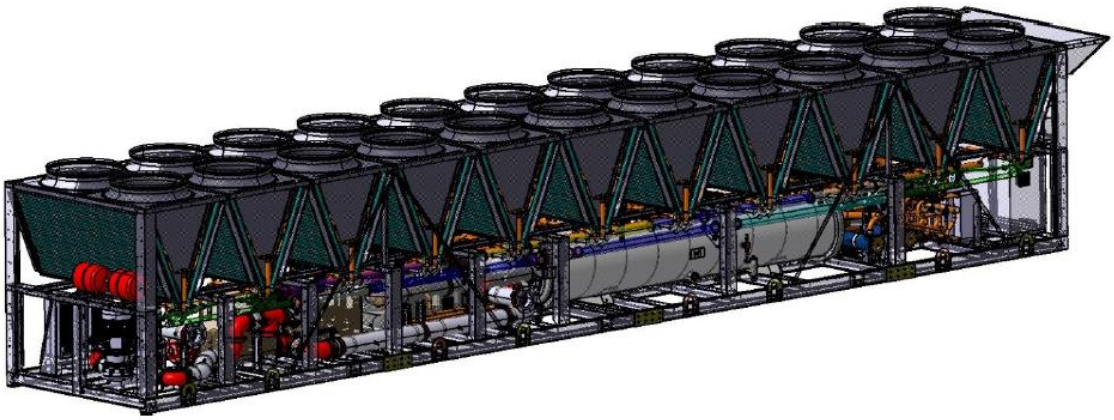


FIGURA 3-36: PARTICOLARE DI UN SINGOLO GRUPPO FRIGORIFERO



Per ogni gruppo frigorifero è stato considerato come elemento di partenza progettuale una potenza acustica uniformemente distribuita sull'intera superficie dell'equipment stesso. Di seguito una tabella sulla suddivisione spettrale e delle conseguenti potenze acustiche considerate nelle emissioni dall'equipment.

TABELLA 3-26: SUDDIVISIONE SPETTRALE DEL RUMORE PER GRUPPO FRIGORIFERO

Sorgente	**Scomposizione spettrale del rumore dB(A)**								**Potenza acustica dB(A)**	**Note**
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz		
Chillers type 1	--	95,4	93,3	94,5	95,0	93,0	86,4	77,0	99,0	---
Chillers type 2		81,7	86,4	86,3	87,7	86,4	84,0	77,2	93,7	

3.5.11 GENERATORI E LOAD BANK

I gruppi elettrogeni diesel sono posizionati in maniera distinta per ML6 e ML5: nel primo si trovano in un edificio generatore e sono un totale di 16 su 2 piani diversi (il primo blocco di 8 generatori si trova al primo piano a quota +5m dal terreno, il secondo blocco di 8 generatori si trova al terzo piano a quota +15 m dal terreno); all'interno dell'edificio, i generatori sono incorporati in stanze che li tengono suddivisi. In ML5 invece si contano 11 generatori posizionati in quota al terreno quasi totalmente a Sud dell'edificio principale, ad eccezione di una singola unità posizionata ad Ovest dello stesso.

In ML6 ognuna delle stanze che contiene un generatore presenta una apertura per la captazione di aria (Inlet) ed un'apertura per la fuoriuscita dell'aria esausta (Outlet), entrambi delle dimensioni approssimative di 300*15 cm ed insonorizzati, che presentano un valore di pressione Acustica di **75 dB(A) ad 1 metro di distanza**.

È presente, inoltre, per ogni generatore un camino di uscita dei fumi emessi dal motore diesel. Tale camino si trova sopra il tetto dell'edificio principale di riferimento ad una quota di +24 m dal terreno.

Per ML6, l'edificio del generatore deve essere trattato su tutti e quattro i lati verticali rivolti verso le macchine con l'installazione di pannelli fonoassorbenti. Questi pannelli sono realizzati in fibra minerale da ρ 100 kg/m³.

Oltre ai generatori stessi, è presente un Load Bank di supporto, posizionato per ML6 sul tetto dell'edificio principale mentre per ML5 ad Ovest dei banchi di generatori stessi a quota del terreno.

È importante notare che i generatori interverranno unicamente durante improbabili situazioni di emergenza dovute a blackout prolungato, per mantenere attivi i servizi di Data Center. In una situazione di normale funzionamento, verrà acceso unicamente un generatore alla volta per la manutenzione periodica.

In Figura 3-37 e Figura 3-38 è mostrata la rappresentazione in 3 dimensioni dell'edificio generatori di ML6 e la collocazione di equipment nell'area di progetto.

FIGURA 3-37: ESEMPIO EDIFICIO GENERATORI

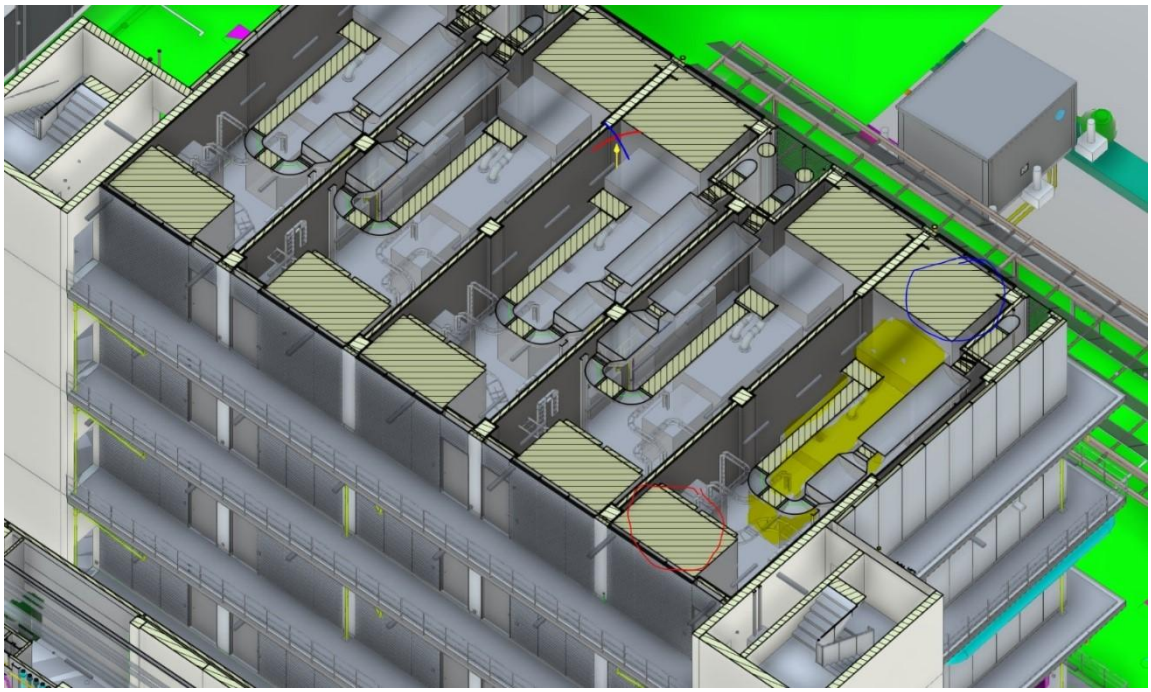
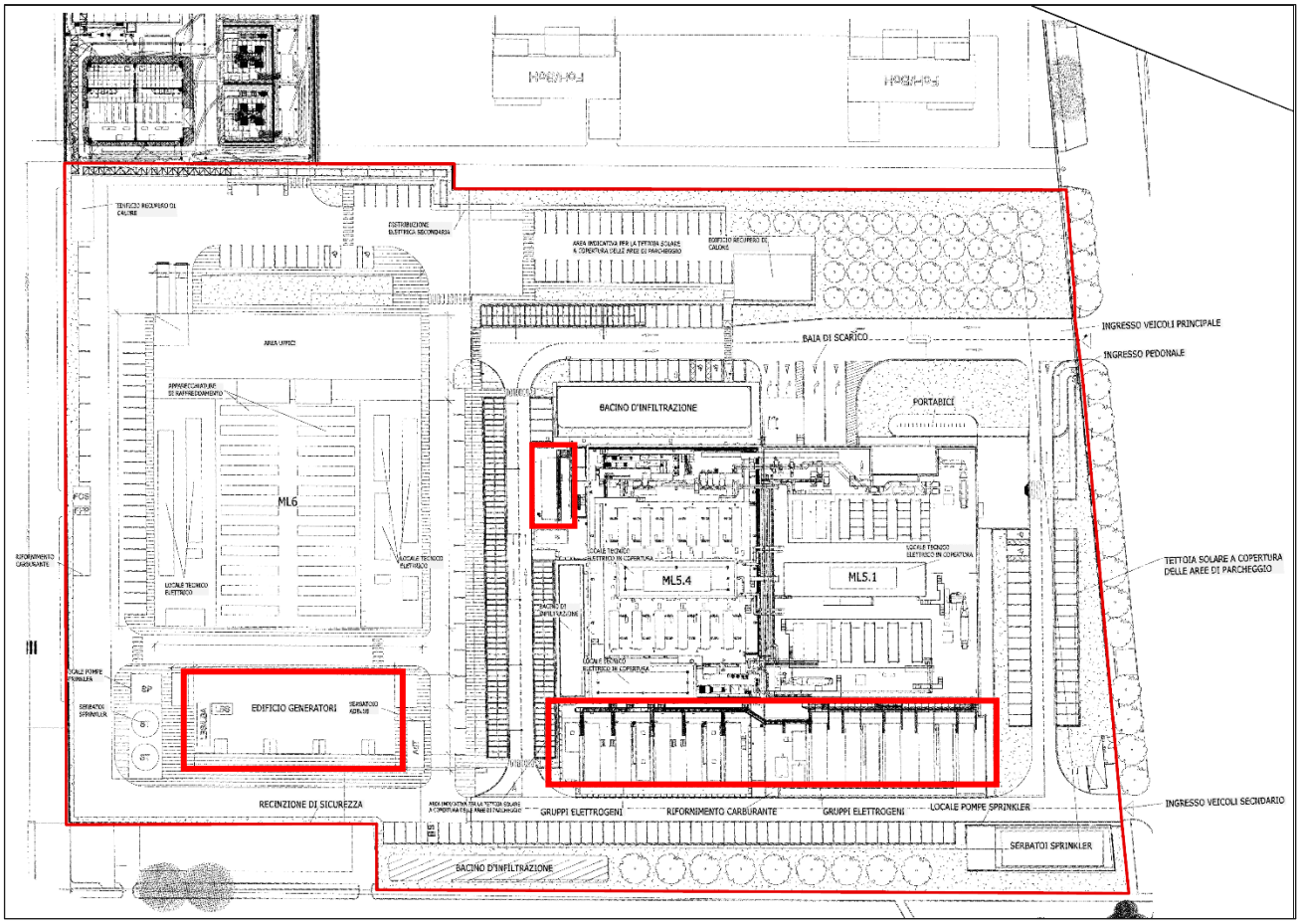


FIGURA 3-38: POSIZIONAMENTO EDIFICI GENERATORI



Per la caratterizzazione dei generatori sono quindi distinguibili le sorgenti sonore elencate nella tabella seguente.

TABELLA 3-27: SORGENTI SPECIFICHE DEGLI EDIFICI GENERATORI

Sorgente	Scomposizione spettrale del rumore dB(A)								Pressione o Potenza acustica dB(A)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Inlet/Outlet (Solo ML6)	--	--	--	--	--	--	--	--	75,0 Lp a 1 m
Generator	68,0	85,2	92,9	96,2	97,4	95,7	92,9	91,4	102,8 LwA

Sorgente	Scomposizione spettrale del rumore dB(A)								Pressione o Potenza acustica dB(A)
	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	
Exhaust gas	--	--	--	--	--	--	--	--	86,5 LwA
Load Bank	--	--	--	--	--	--	--	--	86,0 LwA

3.5.12 SORGENTI SONORE INSTALLATE SUL TETTO DELL'EDIFICIO PRINCIPALE

Sul tetto e nell'intorno degli edifici principali saranno installati diversi equipment di supporto, principalmente per il controllo delle temperature o dell'areazione.

Per ognuno dei due edifici (ML6 e ML5) tali equipment possono essere così analizzati ed identificati:

TABELLA 3-28: SORGENTI SONORE INSTALLATE IN ESTERNO PER ML6

Sorgente	Pressione o Potenza acustica dB(A)	Numero	Note
VRF MAU	76,0 LwA	4	Poggiati sul terreno
MAU	85,0 LwA	4	Poggiati sul terreno
AHU	Inlet 88 LwA Outlet 89 LwA	1	Poggiato sul tetto
VRF AHU	68,0 LwA	1	Poggiato sul tetto
Toilet Fan	60,0 LwA	4	Poggiati sul tetto
Fan locali tecnici	55,0 LwA	21	Poggiati sul tetto
Trasformatore elettrico (per alimentazione edificio)	77,0 dB(A)	6	Poggiati sul tetto, volumetrico

TABELLA 3-29: SORGENTI SONORE INSTALLATE IN ESTERNO PER ML5

Sorgente	Pressione o Potenza acustica dB(A)	Numero	Note
VRF EXTERNAL UNIT	83,0 LwA	8	Poggiati sul tetto
DX EXTERNAL UNIT	65,0 LwA	14	Poggiati sul tetto
AHU	81,0 LwA	6	Poggiati sul tetto
Pompa Acqua	61,5 LwA	16	Poggiati sul tetto
Ventilatore di estrazione	63,0 LwA	10	Poggiati sul tetto

3.5.12.1 GLI IMPIANTI E IL LORO TEMPO DI FUNZIONAMENTO

Nella tabella seguente sono riportati gli impianti che sono stati presi in considerazione nella valutazione dell'impatto acustico, con i relativi tempi di funzionamento in ciascuno degli scenari considerati.

SORGENTI ATTIVE							
Scenario	Generatori + Load Bank		Gruppi frigoriferi		Sorgenti esterne in copertura		Note
	ML5	ML6	ML5	ML6	ML5	ML6	
Periodo diurno 06:00-22:00	1	no	22	20	sì	sì	Scenario di running e manutenzione diurna, è presente 1 solo generatore attivo.
Periodo notturno 22:00-06:00	no	no	22	20	sì	sì	Scenario di running e manutenzione notturna, non è presente alcun generatore attivo e di conseguenza non è attivato neanche il load bank

SORGENTI ATTIVE							
Emergenza	11	16	22	20	sì	sì	Scenario emergenziale con tutti i generatori attivi, può verificarsi unicamente in caso di blackout o comunque blocco totale e prolungato di tutto il sistema elettrico esterno.

3.5.13 RADIAZIONI NON IONIZZANTI

Come descritto nel paragrafo 3.5.6, ML5 e ML6 saranno alimentati da un impianto di alimentazione elettrica composto da una sottostazione con isolamento in gas (GIS) alimentate in AT da una sottostazione di Terna "Baggio". La sottostazione utente GIS, denominata MLSS1, sarà alimentata a 132 kV dalla sottostazione che Terna costruirà nelle immediate vicinanze del Data Center nel comune di Settimo Milanese con un nuovo elettrodotto in doppio cavo interrato;

All'interno di ciascun edificio, la distribuzione dell'energia avviene tramite trasformatori che riducono la tensione da media a bassa tensione, e tramite sistemi di blindo-sbarre e cavidotti di distribuzione progettati per confinare i campi magnetici entro valori di sicurezza, nel rispetto delle normative vigenti. I percorsi dei cavidotti principali sono stati organizzati nei corridoi tecnici, mentre negli uffici e negli ambienti a permanenza prolungata sono presenti solo linee a bassa tensione con correnti limitate, tali da non determinare superamenti dei limiti normativi. L'APAT, sentita l'ARPA, definirà la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del MASE.

La valutazione dei campi elettromagnetici generati dalle infrastrutture elettriche del campus è stata condotta attraverso una modellazione numerica avanzata, basata sui parametri elettrici e geometrici degli impianti previsti.

Sono stati considerati i valori di corrente nominale massima circolante nei cavidotti e nei componenti di alta e media tensione, la disposizione fisica dei cavi all'interno delle canalizzazioni, la profondità di posa rispetto al piano di campagna, nonché la geometria costruttiva delle sottostazioni GIS e dei trasformatori di potenza. La propagazione dell'induzione magnetica è stata simulata per determinare le isolinee corrispondenti a 3 microtesla (μT), valore di riferimento stabilito dalle normative CEI 106-11 e dal DM 29/05/2008 come soglia tecnica per la valutazione degli effetti ambientali dei campi magnetici a bassa frequenza.

Parallelamente, è stata calcolata la Distanza di Prima Approssimazione (DPA), definita come la distanza minima entro cui l'induzione magnetica può superare i valori di attenzione per l'esposizione umana. Tali distanze sono state verificate in relazione alla presenza di recettori sensibili (residenze, scuole, ospedali) e agli ambienti interni destinati alla permanenza superiore alle quattro ore.lIl metodo adottato assicura una valutazione conservativa, tenendo conto delle condizioni di massimo carico elettrico degli impianti, in modo da garantire che i livelli reali di esposizione risulteranno, nella pratica operativa, inferiori ai valori di progetto.

Di seguito le tabelle riepilogative delle fasce di rispetto della isolinea a 3 mT dell'induzione magnetica (B) calcolata a partire dalla proiezione in pianta dei cavidotti e delle apparecchiature considerate:

TABELLA 3-30 MLSS1 - SORGENTI DI CAMPI MAGNETICI CONSIDERATE E RELATIVE DPA

Descrizione	DPA (m)
Cavidotto Interrato 132 kV di trasmissione da sottostazione TERNA BAGGIO a Sottostazione Utente MLSS1	7
Barrature GIS 132 kV di distribuzione Alta Tensione Cabina Utente MLSS1	10
Cavidotto Interrato 132 kV fra quadro GIS di MLSS1 ai Trasformatori AT/MT	6
Cavidotto Interrato 132 kV fra quadro GIS di MLSS1 ai Trasformatori AT/MT caso con quattro linee sovrapposte	11
Cavidotto Aereo 132 kV a ridosso dei Trasformatori AT/MT di MLSS1	3
Trasformatore AT/MT di MLSS1	12
Cavidotto Interrato 15 kV fra i Trasformatori AT/MT e le Cabine di Distribuzione MT periferiche della sottostazione MLSS1 (1-SUSP-x)	9
Cabine di Distribuzione MT periferiche della sottostazione MLSS1 (trasformatore ausiliare MT/BT) / Quadro di media tensione dentro della cabina	2 / 9
Cavidotto Interrato 15 kV dalle Cabine di Distribuzione MT SUDB della sottostazione MLSS1 (SUSP-x) alle cabine MT dei siti ML5 e ML6	9

TABELLA 3-31: ML5 - SORGENTI DI CAMPI MAGNETICI CONSIDERATE E RELATIVE DPA

Descrizione	DPA (m)
Cavidotti Interrato 15 kV dalle Cabine di Distribuzione MT del Data Center SUDBs alle cabine MT di ML5	4
Distribuzione BT ML5 Cavidotto aereo 0,4 kV in Blindosbarra	1
Distribuzione BT ML5 Cavidotto aereo 0,4 kV in cavo	2

TABELLA 3-32: ML6 - SORGENTI DI CAMPI MAGNETICI CONSIDERATE E RELATIVE DPA

Descrizione	DPA (m)
Cabine di Distribuzione MT periferiche di Datacenter SUDBs di ML6	8
Cavidotti Interrato 15 kV dalle Cabine di Distribuzione MT periferiche di Datacenter SUDBs alle cabine MT di ML6	4
Cavidotti Interrato 15 kV dalle Cabine di Distribuzione MT periferiche di Datacenter SUDBs alle cabine MT di ML6 caso di 4 anelli contemporaneamente presenti	7
Gruppo elettrogeno MT con Cavidotto Interrato 15 kV dai Gruppi elettrogeni MT alle cabine MT del sito	2
Gruppo elettrogeno MT con Cavidotto Interrato 15 kV dai Gruppi elettrogeni MT alle cabine MT del sito caso con 16 linee contemporanee	7
Cavidotto Interrato 15 kV dai Gruppi elettrogeni MT alle cabine MT del sito nel caso di 10 linee coesistenti	6
Distribuzione BT ML6 Cavidotto aereo 0,4 kV in Blindosbarra	1
Distribuzione BT ML6 Cavidotto aereo 0,4 kV in cavo	2

Si sottolinea che il progetto non prevede la presenza di sorgenti di radiazioni ionizzanti. Per maggiori dettagli si rimanda agli allegati "All14_Valutazione_CEM_ML5" e "All15_Valutazione_CEM_ML6".

3.5.14 ILLUMINAZIONE NOTTURNA

Il progetto illuminotecnico relativo alle aree esterne ai Data Center è stato sviluppato in accordo ai requisiti della legge regionale n° 31 del 05/10/2015, applicando tutte le soluzioni tecniche necessarie per il risparmio energetico e per la riduzione dell'inquinamento luminoso.

Gli apparecchi illuminanti e le relative sorgenti luminose garantiranno:

- la non dispersione del flusso luminoso oltre il piano dell'orizzonte;
- i requisiti di prestazione energetica;
- i requisiti relativi alla sicurezza fotobiologica;
- la non alterazione del ritmo circadiano;
- il rispetto delle esigenze di tutela della biodiversità e i diversi equilibri biologici.

Inoltre, gli apparecchi destinati all'illuminazione esterna sono stati progettati in modo da non costituire elementi di disturbo per gli utenti delle strade adiacenti, per le abitazioni e le proprietà private.

3.6 FASE DI DISMISSIONE

La previsione di fine vita di un'infrastruttura è un elemento cardine della pianificazione sostenibile. Per Equinix, che promuove l'economia circolare e la progettazione a basso impatto ambientale, è fondamentale già in fase di costruzione valutare il destino dei materiali e delle componenti che un giorno verranno dismessi. In questo capitolo si stimano, su base progettuale e comparativa con altri siti (es. Equinix ML5.1 e ML7), i materiali che potranno essere recuperati, riutilizzati, riciclati o smaltiti, in caso di futura demolizione dei due nuovi Data Center di Settimo Milanese.

Le valutazioni si basano su:

- Progetti esecutivi dei Data Center ML5.1/ML7.
- Dati storici di decommissioning su impianti industriali similari (20-30 anni di vita media).
- Linee guida LEED v4, che richiedono l'identificazione del potenziale di recupero di almeno il 75% dei materiali.
- Banca dati ambientale Ecoinvent e analisi LCA (Life Cycle Assessment).

Categorie principali di materiali

I materiali sono suddivisi in 5 macro-categorie, con stime quantitative calcolate per ciascuna struttura, considerando una superficie media lorda (GLA) di circa 8.500 m² per edificio.

a. Strutture portanti e superfici edilizie

TABELLA 3-33: MATERIALI COMPONENTI LE STRUTTURE PORTANTI E LE SUPERFICI EDILIZIE

Materiale	Quantità stimata (per edificio)	Potenziale di recupero
Calcestruzzo armato	~9.500 tonnellate	Riciclo in inerti (>90%)
Acciaio strutturale	~480 tonnellate	Riciclo integrale (~100%)
Blocchi in laterizio e cartongesso	~120 tonnellate	Parziale (~40%)
Pavimentazioni tecniche sopraelevate	~55 tonnellate	Recupero/riutilizzo (~80%)

b. Impianti tecnologici e meccanici

Componente	Quantità stimata	Destino finale
Gruppi frigo e UPS	38 unità per ML5 47 unità per ML6	Recupero metalli / riciclo
Armadi rack e sistemi di raffreddamento	~80 tonnellate	Riutilizzo parziale / riciclo
Cavi in rame e alluminio	~45 tonnellate	Recupero metalli (~100%)
Pannelli fotovoltaici (se installati)	Stima in corso di definizione	Riciclo specializzato

c. Componenti edili secondari

- Infissi in alluminio e vetro: ~40 tonnellate → riciclo vetro e metallo.
- Tetti in membrane sintetiche (PVC/FPO): ~30 tonnellate → termovalorizzazione o riciclo.
- Controsoffitti modulari: ~20 tonnellate → possibile riutilizzo o recupero parziale.

d. Sistemi elettrici ed elettronici

La presenza di apparati ICT e quadri elettrici avanzati porta alla produzione di una frazione significativa di RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche), stimata in:

- ~75 tonnellate per struttura → raccolta separata e invio a impianti specializzati.

e. Rifiuti pericolosi o critici

Anche se i materiali impiegati privilegiano l'assenza di sostanze pericolose, al momento del decommissioning potrebbero essere presenti:

- Batterie agli ioni di litio/Ni-Cd (UPS): ~8 tonnellate → smaltimento in impianti autorizzati.
- Lampade e neon: ~1 tonnellata → raccolta separata e trattamento dedicato.
- Fluidi refrigeranti (es. R410A): bonifica e smaltimento specializzato.

Strategie progettuali che facilitano il decommissioning

Equinix ha adottato soluzioni tecniche che agevolano lo smontaggio selettivo e riducono i rifiuti residui a fine vita:

- Utilizzo estensivo di giunzioni meccaniche (anziché incollaggi) per facilitare la disassemblabilità.
- Predisposizione di canalizzazioni ispezionabili e componenti modulari.
- Scelta di materiali certificati EPD (Environmental Product Declaration), con documentazione ambientale tracciabile.

Valutazione complessiva

Si stima che, a fine vita, i due Data Center permetteranno il recupero di:

- Oltre 80% dei materiali totali (peso).
- Una riduzione fino al 75% dei rifiuti destinati a discarica rispetto a una demolizione tradizionale.
- Un potenziale risparmio di ~1.200 tonnellate di CO_2 equivalente grazie al riciclo di acciaio, rame e calcestruzzo.

Ulteriori dettagli relativi alla fase di dismissione sono riportati nel documento "Allegato_13_Piano_Decommissioning" a cui si rimanda.

ERM HAS OVER 140 OFFICES ACROSS THE FOLLOWING COUNTRIES AND TERRITORIES WORLDWIDE

Argentina
Australia
Belgium
Brazil
Canada
China
Colombia
Denmark
France
Germany
Hong Kong
India
Indonesia
Ireland
Italy
Japan
Kazakhstan
Kenya
Malaysia
Mexico
Mozambique
Netherlands
New Zealand
Panama
Peru
Poland
Portugal
Romania
Singapore
South Africa
South Korea
Spain
Switzerland
Taiwan
Thailand
UAE
UK
US
Vietnam

ERM Italia S.p.A.
Via San Gregorio, 38
20124 Milano - Italia

T: +39 02 674401

www.erm.com